

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Invazní druhy rostlin a živočichů v České republice
se zaměřením na pajasan žláznatý**

**Vedoucí diplomové práce: Ing. Marcela Synáčková, CSc.
Diplomant: Bc. Denisa Kolářová**

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Denisa Kolářová

Regionální environmentální správa

Název práce

Invazní druhy rostlin a živočichů v České republice se zaměřením na pajasan žláznatý

Název anglicky

Invasive species of plants and animals in the Czech Republic with a focus on the *Ailanthus altissima*

Cíle práce

Cílem diplomové práce je po konzultaci s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK) navrhnout informační leták a tabuli k seznámení veřejnosti s problematikou konkrétních invazních druhů. Následně by AOPK využila tyto dokumenty k informování veřejnosti v dalších zasažených lokalitách. Hlavním cílem je poskytnout veřejnosti ucelené a srozumitelné informace o tomto druhu, jeho identifikaci, biologii a negativním dopadu na ekosystémy. Na základě získaných poznatků bude navržen vhodný formát informačních dokumentů, které budou přehledné, stručné a přístupné pro cílovou skupinu. Bude se také klást důraz na vhodný design a jazyk srozumitelný pro co nejširší veřejnost.

Dalším záměrem diplomové práce je přiblížit problematiku invazních druhů živočichů a rostlin v České republice. Práce se zaměřuje na definici a klasifikaci původních, nepůvodních a invazních druhů s důrazem na jejich ekologické dopady a jejich šíření na našem území.

Metodika

Práce bude rozdělena na tyto základní části:

1. Úvod
2. Cíle práce
3. Literární rešerše
4. Charakteristika studijního území
5. Metodika
6. Současný stav řešené problematiky
7. Výsledky
8. Diskuse
9. Závěr
10. Použitá literatura

Doporučený rozsah práce

60 stran textu + grafické přílohy

Klíčová slova

původní druhy, nepůvodní druhy, invazní druhy, pajasan žláznatý

Doporučené zdroje informací

- JEHLÍK, Vladimír. *Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky = Alien expansive weeds of the Czech Republic and the Slovak Republic*. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0656-7.
- LUSK, Stanislav; BARUŠ, Vlastimil; VOSTRADOVSKÝ, Jiří. *Ryby v našich vodách*. PRAHA: ACADEMIA, 1992.
- MLÍKOVSKÝ, Jiří; STÝBLO, Petr. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. Praha: ČSOP, 2006. ISBN 80-86770-17-6.
- NENTWIG, Wolfgang. *Nevítaní vetřelci : invazní rostliny a živočichové v Evropě*. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-200-2316-2.
- Pöckl, M., Holdich, D. M., Pennerstorfer, J. 2006. Identifying native and alien crayfish species in Europe. European project CRAYNET, 47 pp.
- Sádlo J, Vítková M, Pergl J, Pyšek P, 2017: Towards site-specific management of invasive alien trees based on the assessment of their impacts: the case of Robinia pseudoacacia. NeoBiota 35: 1–34

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Marcela Synáčková, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2024

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 3. 2024

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 11. 03. 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Invazní druhy rostlin a živočichů v České republice“ vypracovala samostatně a citovala všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědoma, že na diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne

.....

Poděkování

Děkuji paní profesorce Ing. Marcele Synáčkové, CSc. za ochotu a odborné rady při vedení této diplomové práce, děkuji za její čas, který mi věnovala, a příjemnou spolupráci.

Za odborné rady, podněty a inspiraci děkuji panu RNDr. Mgr. Tomáši Görnerovi, Ph.D. z AOPK ČR a dále zaměstnancům Magistrátu hl. m. Prahy – OCP.

Zároveň děkuji své rodině za trpělivost a podporu po celou dobu studia.

Invazní druhy rostlin a živočichů v České republice se zaměřením na pajasan žláznatý

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá problematikou invazního druhu rostliny pajasanu žláznatého a jeho dopady na ekosystémy v České republice. Hlavním cílem práce je vytvoření informačních dokumentů určených pro veřejnost, které poskytnou srozumitelné informace o pajasanu žláznatém, jeho biologii, charakterizaci a negativním vlivu na místní biodiverzitu. Dále práce zkoumá obecné aspekty invazních druhů živočichů a rostlin v České republice, včetně legislativního rámce tvořícího jejich právní regulaci. Analyzuje také opatření, která lze přijmout pro likvidaci pajasanu žláznatého a snížení jeho negativních dopadů na ekosystémy. Výsledkem práce je navržený informační materiál vhodný pro širokou veřejnost, který bude využit ochranářskými organizacemi a úřady k informování veřejnosti o invazních druzích a vhodné podpoře ochrany přírody. Tato práce přispívá k hlubšímu porozumění problematice invazních druhů a zdůrazňuje význam osvěty veřejnosti pro ochranu biodiverzity a celkové udržení optimálního stavu životního prostředí naší planety.

Klíčová slova: invazní druhy, nepůvodní druhy, rostliny, bezobratlí, ryby, obojživelníci, ptáci, savci, unijní seznam, pajasan žláznatý

Invasive Species of Plants and Animals in the Czech Republic with focus on *Ailanthus altissima*

Abstract

This thesis addresses the issue of an invasive plant species called tree of heaven (*Ailanthus altissima*) and its impacts on ecosystems in the Czech Republic. The main aim of the thesis is to create information documents for the public that provide understandable information about the tree of heaven, encompassing its biology, characterization and negative impact on local biodiversity. Furthermore, the thesis examines general aspects of invasive species in the Czech Republic, including the legislative framework that regulates them. It also analyses measures that can be taken to eradicate the tree of heaven and reduce its negative impacts on ecosystems. As a result of this work, the proposed information materials suitable for the general public will be utilized by conservation organisations and municipal authorities to inform the public about invasive species and appropriate measures for nature conservation. This thesis contributes to a deeper understanding of invasive species issues and highlights the importance of public education for biodiversity conservation and the overall maintenance of the optimal environmental condition of our planet.

Keywords: invasive species, non-indigenous species, plants, invertebrates, fish, amphibians, birds, mammals, EU list, tree of heaven (*Ailanthus altissima*)

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíle práce	2
3 Úvod do terminologie.....	3
3.1 Původní druhy	3
3.2 Nepůvodní druhy.....	3
3.3 Invazní druhy	4
4 Invazní druhy v České republice dle unijního seznamu.....	6
4.1 Rostliny	6
4.1.1 Bolševník velkolepý (<i>Heracleum mantegazzianum</i>)	6
4.1.2 Netýkavka žláznatá (<i>Impatiens glandulifera</i>)	8
4.1.3 Křídlatky (<i>Reynoutria spp.</i>)	10
4.1.4 Trnovník akát (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	12
4.1.5 Pajasan žláznatý (<i>Ailanthus altissima</i>)	14
4.2 Bezobratlí	17
4.2.1 Rak pruhovaný (<i>Orconectes limosus</i>)	17
4.2.2 Rak signální (<i>Pacifastacus leniusculus</i>)	19
4.2.3 Rak mramorovaný (<i>Procambarus virginalis</i>)	21
4.2.4 Sršeň asijská (<i>Vespa velutina</i>)	24
4.3 Ryby	26
4.3.1 Slunečnice pestrá (<i>Lepomis gibbosus</i>)	26
4.3.2 Střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	28
4.3.3 Karas stříbřitý (<i>Carassius gibelio</i>)	33
4.4 Plazi.....	35
4.4.1 Želva nádherná (<i>Trachemys scripta</i>)	35
4.5 Ptáci.....	37
4.5.1 Husice nilská (<i>Alopochen aegyptiaca</i>)	37
4.6 Savci.....	38
4.6.1 Mýval severní (<i>Procyon lotor</i>)	38
4.6.2 Nutrie říční (<i>Myocastor coypus</i>)	40
4.6.3 Ondatra pižmová (<i>Ondatra zibethicus</i>).....	42
4.6.4 Psík mývalovitý (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	44
5 Legislativa v oblasti nepůvodních a invazních druhů.....	46
5.1 Evropská legislativa	46
5.2 Česká právní úprava.....	47
5.3 Zásady pro regulaci pajasanu žláznatého vydané MŽP	49

6	Charakteristika studijního území.....	52
7	Metodika	55
8	Současný stav řešené problematiky.....	55
9	Vlastní práce.....	58
10	Diskuse	62
11	Závěr a přínos práce	65
12	Přehled literatury a použitých zdrojů	66
13	Seznam obrázků	72
14	Seznam tabulek	72
15	Přílohy	73

1 Úvod

Invazní druhy jsou organismy, které se přirozeně nevyskytují v daném ekosystému a jejich osídlení má negativní vliv na domácí druhy a ekosystém jako celek.

V současné době čelíme narůstajícímu problému invazních druhů rostlin a živočichů, které se stávají významným faktorem ovlivňujícím biodiverzitu a ekologickou stabilitu na globální úrovni. Diplomová práce se zaměřuje na jednoho z invazních aktérů, a to pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*), původem z východní Asie. Pajasan žláznatý se stal v posledních letech problematickým invazním druhem v evropských ekosystémech a svým rychlým šířením může negativně ovlivnit místní biodiverzitu a ekosystémovou stabilitu.

V rámci této diplomové práce budou prozkoumány obecné aspekty invazních druhů rostlin a živočichů včetně těch, které jsou uvedeny na unijním seznamu invazních druhů. Dále se zaměříme na evropskou a českou legislativu v oblasti ochrany přírody a řízení invazních druhů. Bude provedena analýza konkrétního území, kde byl identifikován problém s pajasanem žláznatým, a budou popsána opatření, která byla přijata k jeho likvidaci.

Cílem práce je nejen poskytnout komplexní pohled na problematiku invazních druhů, ale zejména se zaměřit na pajasan žláznatý jako na konkrétní příklad a vytvořit informační materiály, konkrétně leták a informační tabuli určené pro veřejnost. Tyto materiály budou obsahovat relevantní informace o pajasanu žláznatém, jeho ekologických dopadech a také opatřeních, která lze přijmout pro jeho kontrolu.

Věřím, že tato práce přispěje k lepšímu porozumění problematice invazních druhů.

2 Cíle práce

Cílem diplomové práce je vytvořit informační materiály určené pro veřejnost, které se zaměří na problematiku pajasanu žláznatého jako invazního druhu. Hlavním cílem je poskytnout veřejnosti ucelené a srozumitelné informace o tomto druhu, jeho identifikaci, biologii a negativním dopadu na ekosystémy. Na základě získaných poznatků bude navržen vhodný formát informačních letáků, informační tabule a brožury pro pracovníky ochrany životního prostředí. Bude se také dbát na vhodný vizuální design a jazyk, který bude srozumitelný pro širší spektrum příjemců.

Dalším cílem diplomové práce je přiblížit problematiku invazních druhů živočichů a rostlin v České republice. Práce se zaměřuje na definici a klasifikaci původních, nepůvodních a invazních druhů s důrazem na jejich ekologické dopady a jejich šíření na našem území. V diplomové práci bude popsána platná legislativa týkající se invazních druhů v Evropě a České republice. Budou představeny právní předpisy, které popisují regulaci invazních druhů a možnosti zmírnění negativních dopadů na ekosystémy. Budou charakterizovány vybrané druhy živočichů a rostlin, které se vyskytují na území České republiky. Bude popsán způsob jejich šíření a dopady na místní biodiverzitu, metody likvidace těchto druhů, přičemž budou představeny různé přístupy, jako například chemické, mechanické a biologické metody, které se v praxi uplatňují.

Výsledkem této práce bude tedy vytvoření konkrétních informačního letáků, brožury pro pracovníky ochrany životního prostředí a informační tabule o pajasanu žláznatém, které budou moci být využity ochránářskými organizacemi a dalšími zainteresovanými subjekty (např. úřady městských částí) pro informování veřejnosti.

3 Úvod do terminologie

3.1 Původní druhy

Za původní druh je pokládán takový, který se v oblasti vyskytoval před začátkem neolitu, ale již po posledním zalednění, nebo druh, který se do dané oblasti dostal bez pomoci člověka z území, kde byl původní – rozšířil se vlastní migrací. V meziledových dobách rostly různé druhy, ve střední Evropě to byly metasekvoje či jinan. Klimatické podmínky se ale velice lišily od těch dnešních (Křivánek, M., 2006).

3.2 Nepůvodní druhy

Celosvětová mobilita a globalizace urychlily trvalý nárůst počtu nepůvodních druhů, které byly zavlečeny mimo svoje přirozené území. Introdukci neboli zavlečení zdolávají nepůvodní druhy v nové krajině různě. Introdukci můžeme rozdělit na úmyslnou a neúmyslnou. Ta úmyslná dovezla většinu druhů využívaných pro produkci či okrasu. Neúmyslná introdukce obsahuje širokou škálu způsobů proniknutí do ostatních oblastí (převoz obilí, semen, dobytka, balastní voda z lodí a další).

Podle období introdukce jsou druhy rozdělovány na dvě skupiny:

1. **Archeofyty** (druhy zavlečené do oblastí před počátkem novověku, před rokem 1500)
2. **Neofyty** (druhy zavlečené po roce 1500 v novověku)

První skupina představuje druhy tzv. Starého světa, které byly introdukovány do roku 1500. Druhou skupinou jsou neofyty, druhy dovezené po tomto datu.

Archeofyty jsou více vázány na zemědělskou krajinu, neofyty jsou druhy městské vegetace – tato kategorie je zastoupena druhy introdukovanými jako okrasné a druhy ruderálními (Křivánek, M., 2006).

Skupinu nepůvodních druhů dělíme na přechodně zavlečené, naturalizované, invazní.

Většina zavlečených druhů nedokáže v nových podmínkách přežít. Místním podmínkám se přizpůsobují pomalu, jejich růst je přechodný, jejich existence je závislá na dodávání diaspor a podpoře člověka.

Na novém místě všechny nepůvodní druhy neobstojí. Některé bez pomoci člověka zaniknou úplně, některé se dokáží rychle reprodukovat nezávisle na člověku, jejich výskyt je v daném území trvalý. Stávají se z nich rostliny naturalizované, zdomácnělé (Nentwig, W., ed., 2014).

Velké množství nepůvodních druhů se plně domestikovalo jak v naší krajině, tak jinde ve světě. První osadníci evropského původu introdukovali do zámoří evropské druhy rostlin a živočichů, a naopak do Evropy se zase dostávaly druhy americké, východoasijské a australské (Lipský, Z., Matějček, T., 2003).

Nejvíce nepůvodních druhů se vyskytuje v narušených ekosystémech člověkem – v městské aglomeraci a okolí, zemědělské oblasti, hodně bývají invadovány¹ břehy řek, a naopak méně jsou zasaženy přirozené typy ekosystémů, jako rašeliniště nebo horské oblasti.

Zavlečené druhy mohou změnit základní ekologické charakteristiky celých ekosystémů, mohou ovlivnit chemické složení půdy, například změnou pH či nadměrným množstvím dusíku. Jsou schopny mechanicky narušovat půdu, kořeny rostlin způsobují erozi, mění světelné podmínky či cyklické přeměny, zavlečené druhy mohou změnit až celkový vzhled krajiny (Matějček, T., 2009).

3.3 Invazní druhy

Další druhy jsou schopny velmi dobře se novému prostředí přizpůsobit, najít si příhodné podmínky a nekontrolovaně se šířit na úkor druhů původních. Ohrožují původní biotu, způsobují hospodářské škody, nepříznivě působí na lidské zdraví (Pyšek, P., et al., 2010).

Tyto druhy označujeme jako invazní. Rychle se šíří do velkých vzdáleností od mateřské populace, a i přes různé ekologické překážky dokáží vytlačit původní druhy. Mohou přetvořit celé ekosystémy (Lipský, Z., Matějček, T., 2003).

Invazní organismy působí svými nepříznivými dopady problémy. Tyto dopady mohou být přímé, příkladem je vytlačování jiných druhů v kompetici (silnější druh rostliny vytlačí méně schopné druhy), jedovatost, citlivost organismů, alergie, nebo nepřímé, např. zanášení vodních toků s následkem povodní, celkové změny podmínek prostředí, snižování výnosnosti plodin, poškozování rekreačních oblastí (Křivánek, M., 2006).

¹ Invadovanost – počet (podíl) nepůvodních druhů ve společenstvu

Příchod nových druhů do ekosystému je přirozeným jevem. Co však není přirozené je zrychlující se tempo mezinárodního obchodu, cestování a dopravy, které směřuje k postupnému promíchání biotopů z celého světa. Počet druhů rostlin a živočichů zavlečených do nových oblastí stále roste. Člověk je odpovědný za zavlečení rozdílných živočišných a rostlinných druhů do různých oblastí i přes biogeografické bariéry, ať už náhodně, nebo vědomě, či z nedbalosti, když rostliny a živočichy převážel pro svoji potřebu, užitek či na okrasu, jak bylo již zmíněno (Genovesi, P., 2004). Transport je stále častější, zboží je převáženo v klimatizovaných nákladních prostorech, a tím mají organismy stále příhodnější podmínky na přežití a šanci na osídlení nového vhodného prostředí. (Nentwig, W., ed., 2014).

Šíření invazních druhů může mít závažné důsledky pro biodiverzitu invadovaných území a negativně ovlivňovat zdravotní stav lidí. V posledních letech se provádí výzkum, který se věnuje invazivnosti druhů a také invazibilitě² ekosystémů. Hledají se biologické vlastnosti, které jsou příčinou zvýšeného invazního chování druhů.

Průzkum invazibility ekosystémů naopak stanoví, která oblast nebo společenstvo jsou odolnější proti šíření nepůvodních druhů než ty druhé, nebo proč jsou naopak některé náchylnější.

Tuto okolnost mohou ovlivnit různé faktory. Například společenstvo náchylné k invazím může být invadováno jen nepatrně, pokud se sem dostane jen malý přísun diaspor nepůvodních druhů. Naopak společenstvo jinak dobře odolné invazím, může být silně invadováno, pokud ho zasáhne veliké množství diaspor. Vegetace rostoucí u domů a podél silnic bývají více invadovány, neboť na tato a podobná místa člověk zavléká více diaspor nepůvodních druhů.

Z těchto důvodů se rozlišuje termín invadovanost, který představuje sledované počty či podíly nepůvodních druhů na daném území, a invazibilita, ta vysvětluje náchylnost nebo citlivost k invazím. Tedy společenstvo je invazibilní, když se v něm dobře zachytily a přežily nepůvodní druhy.

Horské oblasti jsou mnohem méně invadovány než nížiny. Ekologické studie ukazují, že s rostoucí nadmořskou výškou se u nejrůznějších skupin organismů snižují počty druhů,

² Invazibilita – citlivost či náchylnost společenstva k invazi

respektive mírně se jejich počty zvedají od nížin do středních nadmořských výšek a dále směrem do velkých nadmořských výšek rychle klesají. Nepůvodní druhy se tedy v horách vyskytují mnohem méně než počty původních druhů (Chytrý, M., Pyšek, P., 2009).

4 Invazní druhy v České republice dle unijního seznamu

4.1 Rostliny

4.1.1 Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*)

Bolševník velkolepý je dvouletá až vytrvalá silně invazní mezomorfni bylina, která se šíří nejčastěji podél řek, silnic a železnic. Pochází z oblasti západního Kavkazu odkud se vlivem lidské činnosti a díky svým invazním vlastnostem rozšířil do západní a střední Evropy, USA, Kanady. V České republice je tento druh nerovnoměrně rozšířen. Historicky nejstarší oblastí výskytu je zámecký park Lázní Kynžvart, kde byl tento druh bolševníku pěstován již v roce 1862 (Pyšek, P. et al., 2008). Největší zastoupení bolševníku nalezneme v západních Čechách a intenzita jeho výskytu klesá směrem na východ (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).

Bolševník velkolepý dorůstá výšky 200–500 cm s průměrem lodyhy 5–10 cm. Pro lodyhu jsou charakteristické červenofialové skvrny, rýhování a štětiny. Typickým znakem rostliny jsou její listy, které mohou dorůstat délky přes 1,5 metru, a také květenství, jehož průměr může dosahovat až 80 cm. Rostlina se rozšiřuje výlučně semeny, jejichž množství je obrovské. Existuje několik způsobů šíření semen. Některé jsou přirozené, jiné zapříčiní člověk. Jako příklad lze uvést šíření semen rostliny prostřednictvím vodních ploch, neboť rostlina roste velmi často poblíž řek či potoků. Jak již bylo zmíněno, na šíření semen rostliny se také významně podílí lidský faktor. Lidé sbírají suché okolíky se zralými semeny a manipulují s nimi nebo je používají jako dekoraci. (Nielsen et al., 2005).

Bolševníky mohou způsobovat vážné zdravotní komplikace. Rostlina vylučuje čirou tekutinu obsahující chemické sloučeniny skupiny furanokumarinů, jejichž toxický účinek je aktivován slunečním zářením. Mohou se vyskytnout puchýře, otoky a další zánětlivé procesy, které se velmi obtížně hojí. Výzkumy ukázaly, že furanokumariny mají karcinogenní a teratogenní účinky (Nielsen et al., 2005).

Ministerstvo životního prostředí vydalo v roce 2023 Zásady regulace bolševníku velkolepého a pajasanu žláznatého s pokyny, jak zasáhnout proti těmto škodlivým invazním druhům. Bolševník přispívá ke ztrátě rozmanitosti v přírodě, má negativní vliv na biodiverzitu, jeho dominantní vzrůst působí ztrátu různých druhů, toxické látky v něm obsažené mohou způsobit popáleniny až 3. stupně (Pergl, J., Perglová, I., 2023).



Obrázek 1: Bolševník velkolepý (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Chemická – při této likvidaci je možné použít herbicidy s účinnou složkou glyfosát či triclopyr. Postřik se má provádět na jaře, nejlépe v květnu, rostliny jsou v této době nejcitlivější a porosty jsou dobře přístupné. Některé chemické postřiky se nesmí použít u vody, kde se bolševník často vyskytuje. Je možné preferovat selektivní herbicidy, které plně dostačují a neničí klíčící trávy. Ošetřené plochy brzy zarostou.

Mechanická – je velmi pracná. Jedná se o ruční vytrhávání či vyrývání kořenů mladých rostlin. Sečení se praktikuje u vody, kde není možné použít chemickou likvidaci. Nejefektivnější je provádět sečení v květnu a červnu, nutno několikrát za sezónu jej provádět více let za sebou.

Účinnou metodou bývá přesekávání kořenů, a to na jaře, pro lepší dostupnost v terénu, a během léta. Většinou stačí kořen přeseknout ostrým rýčem v hloubce 10–15 cm pod kořenovým krčkem. Přesekávání a vyrývání kořenů je možné využít na plochách s malou pokrývností a plochou. Při likvidaci rostlin se pro větší efekt osvědčilo kombinovat více metod, např. sesekávání s herbicidem.

Další mechanická likvidace spočívá v odstraňování okolíků. Při této metodě je brán na zřetel monokarpický cyklus bolševníku, kdy rostlina vykvete jedenkrát za život a pak uhynie. Zásah by měl být proveden v úplném květu či v začátku tvorby plodů, aby nehrozilo uvolňování dozrávajících semen. Tuto metodu je nutné opakovat, rostliny rychle regenerují. Nicméně zásah není náročný, ale dosažení úspěchu touto metodou může trvat několik let.

Pastva – intenzivní pastva, na které se podílejí ovce, skot i jiná zvířata, již po dvou letech výrazně sníží výskyt bolševníku. Pastva je použitelná i v místech s obtížnou dostupností. Případy fotosenzitivity jsou známy i u zvířat (Lvončík, S. a kol., 2010).

4.1.2 Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*)

Netýkavka žláznatá je jednoletá mohutná bylina dorůstající výšky až 2,5 metru. Původním areálem byly pro rostlinu západní Himaláje, odkud se dále šířila do Evropy a Severní Ameriky.

Uspořádání dolních lodyžních listů je střídavé nebo vstřícné. Horní lodyžní listy jsou vstřícné nebo v trojčetných přeslenech. Lodyžní listy jsou řapíkaté a mají kopinatý až eliptický tvar s ostře pilovitým okrajem. Jejich délka dosahuje 10–25 cm, šířka 8–10 cm (Beerling, D. J., Perrins, J. M., 1993). Květy bývají 3–4 cm dlouhé a 2 cm široké. Barevná škála květů se pohybuje od bílé po tmavě fialovou, nejčastější barvou je růžová (Skálová, H, Čuda, J., 2014). Plodem je tobolka, která může dorůst až 3 cm a ve které je uloženo 4 až 16 semen (Beerling, D. J., Perrins, J. M., 1993). Semena mohou být šířena jak vodou, tak vodními ptáky nebo se mohou šířit samovolně vystřelováním z pukajících tobolek. V České republice roste netýkavka především na březích řek, ale nejdeme ji také u břehů potoků a rybníků, na rumišťích, u hřbitovů, u plotů zahrad. Rostlina vyžaduje vlhká stanoviště se slabě kyselou až slabě bazickou půdou bohatou na živiny a polostín.

Netýkavka žláznatá představuje díky svým silně invazním schopnostem nebezpečí pro původní vegetaci aluvií řek, jelikož vytlačuje původní společenstva. Invaze již dosáhla takových rozměrů, že je téměř nemožné druh likvidovat z celých území (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).



Obrázek 2: Netýkavka žláznatá (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Vytrhávání – netýkavka je jednoletá rostlina s křehkým kořenovým systémem. Vytrhávají se vzrostlé rostliny nejpozději v první fázi květu, aby bylo zabráněno uzrávání semen.

Kosení a pastva – využití této metody závisí na charakteru terénu. Seč může být příhodnou metodou managementu rozlehlých porostů. V těžko přístupných místech je tato metoda omezená. Porosty se musí likvidovat celé, aby nedocházelo k opakované invazi.

Aplikace herbicidů – tato aplikace se obecně v případě netýkavky nedoporučuje (pracná metoda, rizika, náklady). Může být použita v případě společného výskytu netýkavky a křídlatek. Zde jiné metody nejsou využitelné. Aplikovat by se měly selektivní herbicidy na dvouděložné rostliny, neboť pozemky jimi ošetřené znovu zarostou trávou, která zastavuje opakovanou invazi. V případě aplikace totálních herbicidů se ošetřené místo doseje travní směsí.

Málo využívanou metodou je použití horké vody a páry, která se obvykle uplatňuje v zastavěném území k odplevelení chodníků. Tato technika není vhodná na místech ohrožených erozí, neboť dochází k likvidaci ostatních rostlin.

Obnova po zásazích – případná obnova ošetřených míst by měla být provedena pro zamezení opětovné invaze netýkavky a dalších nechtěných druhů. Rekultivace velkých narušených ploch spočívá v obnově kompaktního travního drnu osetím vhodnou travní směsí či vysázením dřevin (Pergl, J., Perglová, I., 2022).

4.1.3 Křídlatky (*Reynoutria spp.*)

Druhy křídlatky pocházejí z východní Asie, odkud byly v 19. století zavlečeny do Evropy. V České republice máme zastoupení několika rodů křídlatek, z toho nejvíce rozšířenými druhy jsou křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinesis*) a křídlatka česká (*Reynoutria x bohemica*).

Všechny tyto rostliny preferují vlhká stanoviště, nejrozšířenější jsou v okolí vodních toků či biotopů. Křídlatky díky svému intenzivnímu růstu mají tendenci pronikat do přirozené vegetace, na níž mají silně negativní dopad (Mandák, B. et al., 2004). Původně byly pěstovány jako dekorativní rostliny v zahradách a parcích nebo jako krmné a medonosné rostliny (Gerža, M., 2005).

V druhé polovině 20. století se začaly velmi intenzivně šířit v okolí vodních toků, nicméně se neomezují pouze na vlhká stanoviště a často je nalezneme i na skládkách, podél okrajů komunikací, na výsypkách, rumišťích, na polích a jiných místech, která jsou ovlivněna lidskou činností. Šíření křídlatky je v poslední době velmi často spojováno s terénními úpravami, při kterých dochází k přemísťování a navážení půdy z místa výskytu křídlatky, kde je půda kontaminována úlomky oddenků (Hrušková, H., Hofbauer, J., 1999).

Křídlatka japonská je vytrvalá, klonální bylina, která byla do Evropy zavlečena z Japonska roku 1840 holandským zahradníkem a badatelem Philippem von Sieboldem (Bailey J.P., Conolly, A. P., 2000). Lodyhy křídlatky japonské mají světle zelenou barvu s červenohnědými skvrnami. Listy dosahují délky 10–18 cm.

Listy křídlatky sachalinské jsou výrazně větší a dosahují délky okolo 40 cm, navíc mají na spodní straně dlouhé chlupy, což listy křídlatky japonské nemají (Nentwig, W., 2014).

Kříženec těchto dvou druhů, křídlatka česká, se svými znaky na listech i lodyze pohybuje mezi rodičovskými druhy. Vzhledem k této skutečnosti můžeme křídlatku českou bezpečně identifikovat pouze pomocí molekulárních metod (Nentwig, W., 2014). Dle dostupných materiálů se na území ČR křídlatka česká objevila již v roce 1950, kdy byla pěstována v Botanické zahradě Karlovy univerzity v Praze. Schopnost jejího šíření je dvakrát rychlejší než v případě rodičovských druhů (Mandák, B. et al., 2004).

Jak již bylo zmíněno všechny tři uvedené druhy křídlatek mají podobné požadavky na prostředí, biologii a rozšíření v Evropě. Stejně tak narušují původní ekosystémy a poškozují všechna možná území jejich výskytu. Úspěšná invaze křídlatek v Evropě je způsobena převážně jejich biologickými vlastnostmi.

Křídlatky jsou vytrvalé rostliny, jejichž nadzemní část odumírá s prvními podzimními mrazy, avšak na jaře rychle vyrůstají nové lodyhy z rozsáhlého podzemního oddenkového systému. Oddenky slouží jako zásobárna živin, která na jaře umožňuje rychlý růst křídlatek a tím zastínění původních rostlin, které rostou pomaleji.

Křídlatka japonská může vyrůst z malého úlomku oddenku nebo lodyhy o velikosti několika milimetrů, který váží méně než 0,7 g. Šíření úlomků a oddenků pomáhají přirozené disturbance, například záplavy (Nentwig, W., 2014).



Obrázek 3: Křídlatka japonská (Blanokřídli v Praze, 2023)

Metody likvidace

Mechanické – narušování nadzemních a podzemních částí – kosení mačetou, kosou, křovinořezem. Kosení nejlépe v první polovině května při výšce rostlin 40 cm, kosí se co nejnižší u země. Seč by měla být odklizená z důvodu opětovného zakořenění. Opakovat by se mělo 6–8krát ročně, pokosené rostliny spálit – není to zcela účinná metoda, křídlatku úplně nezlikviduje.

Spásání – nejvíce se hodí ovce, je nutné pást dlouhodobě nebo opakovaně 3–4krát za rok, porost nesmí přerůst výšku 150 cm, pak je nutné posekat.

Vykopávání – rycí vidle, provádí se několikrát ve vegetačním období. Biomasa se spálí.

Chemické – bodová aplikace herbicidu vpichy do stvolů nebo nátěr stvolů. Osvědčený je 5–6% roztok přípravku Roundup Biaktiv, který se může použít v okolí vodních ploch a toků.

Kombinovaná metoda – postřik Roundup Biaktiv na list nebo provést vpichy, v následujících letech pak pravidelné kosení 4–8krát za sezónu (Kroutil, P., 2011).

4.1.4 Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*)

Trnovník akát je listnatý, opadavý, středně velký strom pocházející ze Severní Ameriky. Jeho výška se pohybuje okolo 20–30 m, tloušťka bývá 30–76 cm. Má otevřenou řídkou korunu, trnité větve a bílé hrozny květů. V podmínkách České republiky má často křivý kmen (Kuneš, I. a kol., 2019).

Původním areálem byla střední a východní část Severní Ameriky, Apalačské hory, Pensylvánie až Georgie, na západ do Montany a Oklahomy. V České republice byl již od roku 1710 hojně pěstován jako okrasná dřevina (Pyšek, P. et al., 2002). Ve 20. a 30. letech 20. století se ve velkém měřítku sázel podél železnic.

V současnosti je ve volné krajině známo 615 lokalit výskytu. V České republice snáší široké spektrum podmínek, půdy bohaté i chudé, suché i vlhké, preferuje především písčité či hlinité substráty do 500 m n. m. Trnovník akát je invazní a velmi nebezpečná dřevina schopná intenzivně zaujímat prostor pomocí vegetativního rozrůstání a velké produkce semen (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006). Nebezpečí také představuje jeho jedovatost. Kromě květů jsou všechny části dřeviny jedovaté, jelikož obsahují toxiny robin a fasin, které

agresivně působí na své okolí. Především pro živočichy mohou být rizikem semena a kůra akátu, jež mají údajně nasládlou chuť. Případy otravy u lidí jsou spíše vzácné (Kuneš, I. a kol., 2019).

Následkem produkce těchto tzv. alelopatických látek a soužití akátu s nitrogenními bakteriemi se v akátových porostech se nachází jen velmi malý počet rostlinných druhů (Vančura, P., Novák, J., 2018).



Obrázek 4: Trnovník akát (Pražská příroda, 2023)

Metody likvidace

Injektáž herbicidu – metoda vhodná k eliminaci akátů ve špatně přístupných lokalitách. Herbicid se aplikuje přímo do živého stromu. Používá se některá z injektážních technologií, kdy se do dostatečně hlubokých otvorů za použití vrtačky nebo záseku stromu aplikuje silný roztok herbicidu. Nejlépe je využít konce vegetačního období, kdy se živiny dostávají do kořenů.

Metoda vysokého pařezu – je založena na principu uříznutí kmene ve výšce 120–130 cm nad zemí v období pozdního léta. V dalším roce vyrostou v místě řezu velké množství výmladků. Důležité je dodržet výšku kmene, aby nedošlo k tvorbě kořenových výhonků. Během června se odstraňují prýty, nadzemní části vyšších rostlin. Tento postup se provádí

na podzim ještě jednou. Dokud strom obráží výmladky, musí se jejich odstraňování pokračovat i v dalších letech.

Metoda nízkého pařezu – strom se pokácí na nízký pařez. Na řeznou plochu je okamžitě aplikován koncentrovaný herbicid. Použití herbicidu na pařez ale nezaručuje, že dojde k úplnému zamezení růstu výmladků z pařezu a kořenů ošetřených stromů. Někdy se musí aplikace herbicidního přípravku použít formou nastříkáním na list nárůstu.

Kroužkování – metoda spočívá v přerušení vodivých pletiv stromu, kdy je z kmene ořezán pruh lýka v šíři 10–20 cm, ve výšce asi 1–1,5 m nad zemí. Nejlepší období kroužkování je mezi létem a podzimem. Účinnost je ještě možné zvýšit potřením řezné rány herbicidem, aby nedošlo ke zvýšené tvorbě výmladků pod řezem. Užitečnější než kroužkování dokola, při němž dojde brzy k tvorbě výmladků, je ponechat neporušenou část pruhu kůry na jedné straně kmene a kroužek dokončit až následující rok. Strom tak odumírá pomaleji, aniž by začal obrážet (Vančura, P., Novák, J., 2018).

4.1.5 Pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*)

Přirozeným územím pajasanu žláznatého jsou oblasti opadavých listnatých lesů do nadmořské výšky 1000 m ve východní Asii – severovýchodní a východní Čína a Korea. Odtud se v druhé polovině 18. století dostal misionářskou cestou do Evropy. Některé údaje uvádí Anglii, jiné označují dovoz semínek pajasanu do Francie. Z Braniborska, kde byl zasazen v roce 1780, se se dál šířil na východ. Na české území se dostal snad v roce 1799, kdy byl následně vysazen na jižní Moravě. Historické záznamy se často liší v čase a různých místech výsadby. Lze se tedy domnívat, že se nejednalo o původní rostlinu z dovezených semen, ale že už šlo o jejich potomstvo.

První zplanění v českých zemích bylo údajně registrováno v roce 1874, 71 let od výsadby. Od počátku 20. století následují zápisy o dalších zplaněních tohoto druhu. Dřevina tak měla vývojem dvou, možná i více generací v Evropě schopnost se alespoň zčásti adaptovat (Křivánek, M., 2007).

V současné době je v České republice známých 202 lokalit s výskytem pajasanu, a to hlavně v oblastech jižní Moravy a Polabí. Je sledován v 82 zámeckých parcích a pěstuje se na celkové ploše 12,79 ha v lesích, opět v již uváděném Polabí a na jižní Moravě (Nálezová databáze OP, AOPK ČR, 2023).

Z Evropy byla v roce 1784 semena pajasanu dovezena do Severní Ameriky. Vysazen byl v severní Africe, Střední a Jižní Americe, Austrálii a na Novém Zélandu, na tichomořských i atlantických ostrovech (Křivánek, M., 2007).

Pajasan žláznatý je listnatý opadavý strom, který může dosahovat výšky více než 20 m a jeho růst trvá relativně krátkou dobu. V suchých a teplých oblastech redukuje svoji výšku na 10–15 m, ale místo výšky dokáže do daleka rozpínat svůj kořenový systém k vlhkým místům. Jeho koruna je řídká se silnými větvemi a rezavě hnědými holými letorosty (Nentwig, W., ed., 2014).

Lichožpeřené listy pajasanu jsou dlouhé 60–100 cm, 5–13 jařmé (podle počtu jařem, tzn. dvojic lístků, se označují listy jako dvoujařmé, trojjařmé atd.). Jsou podobné listům domácího jasanu, který má však listy menší a jen 4–5 jařmé. Každý lístek pajasanu žláznatého má ve svém základu žlázku, z níž se za teplého počasí odpařují těkavé látky s nepříjemnou vůní připomínající myšinu.

Jedná se o dvoudomý strom. Od dubna do července rozkvétá žlutozelenými květy. Výrazněji působí samčí květy, kterých je pět krát více než samičích. Jsou tvořeny velmi aromatickými tyčinkami. Samičí květy jsou drobnější, morfologicky oboupohlavné, obsahují semeník a tyčinky, které jsou zakrnělé a neprodukují pyl (Křivánek, M., 2007).

Podzimním plodem je křídlatá podlouhlá nažka, nejdříve narůžovělá, později hnědočervená a během zimního období tmavne. Jedna nažka váží okolo 3 g, na jednom stromě jich je až milion (Görner, T., 2019). V prvním roce dokáží pajasany vyrůst až o 2 m. Vyznačují se tzv. alelopatii neboli schopností vylučovat látky, zejména pak kvasinoidní ailanthon, které omezují růst ostatních rostlin.

Pajasany mohou růst v různých půdách, jejich půdní podloží není nijak limitováno. Stanoviště si vybírají teplá, slunná. Z měst a zahrad se šíří kosmopolitně, dobře se rozšiřují pomocí kořenových a pařezových výmlatků (Nálezová databáze OP, AOPK, 2023).

Ve stromě sídlí řada škůdců. Jeho pyl je alergenní. Celá rostlina je slabě jedovatá – zejména kůra a semena, listy a květy způsobují dermatitidu (Křivánek, M., 2007).

Pajasan svojí značnou intenzitou růstu ničí původní a často velmi významná společenstva. Proniká do lesů, skalních a travinných porostů. Kořenový systém pajasanu snadno poškodí chodníky, zdi a stavby, ničí sady, vinice (Görner, T., 2019).

Vyrůstá v úhorech, dvorech, parcích i v okrajových a středových pásech silnic, narušuje stavby. Vyskytuje se podél dálnic a železničních tratí, neboť dobře snáší zásahy posypovou solí, kosení a použité herbicidy používané na železnicích.

I drobné poškození nadzemních částí kmenů a výhonků pajasanu vyvolá silný růst rašením na pařezech nebo nasazením nových výhonů z kořenů. Následné zásahy jsou pak nákladné. Je potřeba provádět promyšlenou a kvalitní likvidaci, která bude mít dobrý výsledek. (Nentwig, W., ed., 2014).

Ministerstvo životního prostředí vydalo Zásady regulace pajasanu žláznatého s pokyny, jak zasáhnout proti těmto dvěma invazním druhům. V těchto zásadách je stanoven jako výhledový cíl pro pajasan žláznatý jeho postupná likvidace na celém území České republiky s výjimkou zachování některých jedinců, které bude možné účinně sledovat.



Obrázek 5: Pajasan žláznatý (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Injektáž – úspěšná regulace spočívá v použití herbicidů. Tato metoda je vhodná pro silné a vzrostlé stromy. Pro vyvrtání otvorů 3–5 cm hlubokých se použije vrtačka a následně se ihned do nich injektuje herbicid. Ten je aplikován ručním postřikovačem nebo laboratorní stříčkou. Na menší počet jedinců stačí injekční stříkačka. Rychlejší provedením,

ale s menší úspěšností, bude do kmenů provést záseky sekerou nebo mačetou, do kterých se aplikuje herbicid. Nejvhodnější čas pro injektáž je konec léta, kdy rostlinná pletiva nasávají živiny spolu s herbicidem do kořenů. Tím se dobře eliminují kořenové i pařezové výmladky.

Loupání kůry – hodí se k ošetření tenkých kmínku do tloušťky 1–3 cm a výšky do 1,5 m. Používá se pro stromky rostoucí jednotlivě. Kůra se sloupne v délce cca 20–25 cm na bázi kmínku a vzniklý řez se ihned potírá herbicidem.

Postřik na list – metoda zaměřená k ošetření tenkých kmínků také do tloušťky 1–3 cm a výšky asi 1–1,5 m. Používá se při vysoké hustotě jedinců – výhonků, polykormonů, kde by loupání kůry bylo velmi pracné.

Kácení a zátěr řezné plochy – důležité je provést zátěr herbicidem hned po kácení na čerstvý nezavadlý kmen. Nejlépe je tuto metodu použít koncem léta, kdy je nejvyšší možnost omezit růst následné výmladnosti.

Vytrhávání semenáčů – metoda vhodná hned po náletu malých semenáčů a mladých stromů, které ještě nemají vytvořený odolný, zmlazující kořenový systém (Pergl, J. a kol., 2023).

4.2 Bezobratlí

4.2.1 Rak pruhovaný (*Orconectes limosus*)

Původním areálem raka pruhovaného je východní část Severní Ameriky. Do Evropy byli raci zavlečeni roku 1890 jako náhrada za původní druhy raků, kteří v té době vymíraly z různých příčin. Z oblasti řeky Delaware v Pensylvánii bylo introdukováno cca sto jedinců do rybníka v obci Barnówko v Polsku poblíž německých hranic. O několik let později byli raci introdukováni do řeky Havel u Postupimi v Německu. Postupem let se rak pruhovaný rozšířil do mnoha evropských zemí (Henttonen, P., Huner, J. V., 1999).

Rak pruhovaný se v posledních letech velmi rychle šíří. Na Slovensku byl poprvé zaznamenán v roce 2007, o rok později byl jeho výskyt znovu potvrzen. Na území České republiky byl tento druh poprvé odchycen Hajerem (1989) u Ústí nad Labem v roce 1988. S největší pravděpodobností žil rak na této lokalitě již v 60. letech 20. století v oblasti Štětí. Jsou popisovány dvě cesty, díky kterým se mohl rak dostat na naše území. První

popisovanou možností je cesta z Německa po řece Labi, jako druhá možnost se uvádí povodí řeky Odry (Štambergová, M. a kol., 2009).

V této době můžeme tento druh nalézt souvisle od Hřenska po Pardubice a v několika labských přítocích. Izolovaný výskyt byl zaregistrován také v Labi v Jaroměři, v Úpě a Metuji, avšak v těchto případech se jedná o záměrně vysazenou populaci (Petrušek et al., 2006).

Rak pruhovaný má vysokou plodnost, rozmnožuje se několikrát za sezónu. Z neoplozených vajíček se líhnou výhradně samice. Mívá obvykle 600 vajíček. Velikost raka dosahuje 3–8 cm. Krunýř je různě zbarven, charakteristickým znakem je výrazné mramorování. Dobře se mu vede v řekách s regulovanými toky, nemeandrujícími, s volně tekoucí vodou.

Invazní raci jsou agresivnější než jejich původní druhy. Rak pruhovaný dokáže při kontaktu s jedinci, ať jsou vlastního nebo odlišného druhu, likvidovat je tak, že klepety drží jedince na znak tak dlouho, dokud ho neusmrtí (Vlach, P., 2017).

Rak pruhovaný žije krátce, většinou se dožije dvou let, maximálně tři až pěti let. Je to ohrožující nepůvodní druh raka, který dokáže vytlačit z lokality původní druhy raků a přebrat jejich stanoviště. Může být i hostitelem račího moru. Jejich eradikace³ není možná, pokud raci žijí ve větší vodní ploše nebo v říčním korytě (Svobodová, J. a kol., 2020).



Obrázek 6: Rak pruhovaný (foto: Tomáš Görner, 2023)

³ Eradikace – úplná likvidace druhu

4.2.2 Rak signální (*Pacifastacus leniusculus*)

Dalším nepůvodním severoamerickým druhem je rak signální. V Severní Americe žije v různých typech biotopů, ve velkých jezerech, řekách, v malých potocích. Vyskytuje se ve stálých vodách chladnějších oblastí severozápadu USA a jihozápadu Kanady a je tedy dobře připraven na život v evropských stojatých i tekoucích vodách. Je schopný žít i v brakických vodách. Do Švédska byl rak signální introdukovan v roce 1959, kam bylo dovezeno 60 kusů. Poté, co introdukce byla úspěšná, byl rak z Ameriky dovezen do Finska a Švédska, zde se rozšířil přirozeně. Prostřednictvím člověka se dostal do mnoha dalších evropských zemí (Henttonen, P, Huner, J. V., 1999). Kromě Evropy a USA se rak signální rozšířil i do Japonska. Rak byl dovezen jako náhrada za původní druhy, které masově hynuly na račí mor (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).

Rak signální byl v roce 1980 introdukovan do České republiky. Poprvé bylo dovezeno a vysazeno tisíc malých ráčat pocházejících ze Švédska. Rak signální byl vysazen do mnoha rybníků na Moravě odkud se dostal i do dalších menších toků a začal se postupně šířit. Po jeho etablování byl umístěn do dalších lokalit. Nejvíce se nachází v soustavě rybníků Velkého Meziříčí. V této lokalitě se po vysazení raci silně rozmnožili, následně odtud byli odloveni a vysazováni na další místa České republiky. V roce 1987–1990 došlo k rozmístění raků do dalších oblastí. Vyskytují se izolovaně i v dalších tocích, např. v potoce Kouba na Domažlicku nedaleko hranic s Německem (Vlach, P., 2017).

Na jihu Čech se k nám rak signální dostává z rybníků na hraničních tocích s Rakouskem a Německem, např. na Malší nebo Dračici. Tyto populace jsou silně nakaženy původcem račího moru. Na Moravě se rak signální rozmnožil hlavně v Oslavě, Sázavě, Bobravě a poslední nové zjištění raků signálních bylo zaznamenáno v řece Moravě. Početná populace se nachází i na severu Čech v Divoké Orlici a na mnoha dalších lokalitách (Svobodová, J. a kol., 2020).

Tělo samců raka signálního dosahuje délky cca 16 cm. Samice bývají zpravidla menší, dorůstají 12 cm. Výjimečně se vyskytují i větší jedinci. Tělo má obvykle hnědé zbarvení. Hlavohrudní krunýř je hladký a bez trnů. Klepeta jsou veliká, široká, s hladkým povrchem na spodní i hořejší straně. V místech spojení pevného a pohyblivého prstu klepete se na jeho vrchní straně nachází výrazná bílá či namodralá až tyrkysová signální skvrna. Podle ní byl označen druhový název raka signálního (Štambergová, M. a kol., 2009).

Někteří jedinci mají signální skvrnu méně znatelnou. Klepeta raka signálního jsou ze spodní strany zbarvená do červena, tím by se mohl zaměnit s původním rakem říčním. Oba se nacházejí v podobných lokalitách a dorůstají i do shodné velikosti. Klouby klepet raka signálního jsou však rozdílné, mají bílou až modrobílou barvu (Kozubíková Balcarová, E., 2013).

Tento rak je poměrně citlivý na znečištěné vody a vyžaduje vysoký obsah kyslíku ve vodě podobně jako naši raci. Oproti našim původním druhům snáší i vyšší teploty vody – kolem 30 °C. Žije v rybnících, v potocích, kde si často pod břehy hloubí nory. Dokáže vydržet i delší dobu bez vody.

Na konci října dochází k rozmnožování a kladení, samice pak nosí 100–400 vajíček přichycených zespoda na pleopodech – zadečkových drobných dvouvětvných nožkách. Drobní raci se líhnou od března do konce července podle teploty a lokalizace. Rak signální se dožívá až 20 let (Bednařík, A., 2016).

Oba severoameričtí raci, pruhovaný a signální, nacházející se na našem území, jsou hostiteli a přenašeči nebezpečného onemocnění, tzv. račího moru. Jejich populace může být trvalým zdrojem této nákazy.

Původcem onemocnění raků je patogen *Aphanomyces astaci* ze skupiny Oomycetes, který způsobuje úhyn celých populací původních druhů v Evropě – u nás se jedná o raka říčního a raka kamenáče (Kozubíková Balcarová, E., 2013).

Severoamerické druhy raků jsou proti račímu moru odolné. Nemoc u nich naplno nepropukne, ochránějí je jejich silná účinná imunita. Tím se raci stávají nebezpečnými přenašeči nákazy, parazit zůstává v jejich organismu v klidovém stavu, není však zahuben.

Sledování nákazy invazních druhů raků prokázalo, že většina raků byla skutečně infikována, nákaza ale ukázala rozdíly. Parazit račího moru byl prokázán u většiny raků pruhovaných, raci signální byli infekcí zasaženi méně. Naše druhy raků jsou na nákazu velmi citlivé. Pokud dojde k přenosu nemoci, dochází k jejich masovému úhynu (Kristianová, J., 2011).

Významnými predátory raka signálního jsou např. ryby, vydry, norek americký a mýval severní, volavky a ledňáčci (Souty-Grosset, C. et al. 2006).



Obrázek 7: Rak signální (foto: Tomáš Görner, 2023)

4.2.3 Rak mramorovaný (*Procambarus virginalis*)

Jako další rak, který se ocitl na seznamu invazních nepůvodních druhů je rak mramorovaný. Tento rak je velice oblíbeným druhem pro chov v akváriích, v současné době je však jeho chov nelegální. Někteří chovatelé s největší pravděpodobností nechali živočichy z akvárií a jezírek nevědomky uniknout, nebo raky vypustili do přírody záměrně. Brzy se začali objevovat introdukovaní jedinci v nádržích i ve volných vodách (Patoka, J., Kouba, A., 2017).

Rak mramorovaný se tak dostal do volné přírody a je označen jako potenciálně nebezpečný nepůvodní druh raka šířícího se po evropských zemích i jinde. Ve volné přírodě byl zjištěn v několika zemích Evropy – v Německu, Chorvatsku, Itálii, Nizozemsku, Slovensku a dalších zemích. Kromě Evropy byl nejspíš opět z akvárií zavlečen i na Madagaskar a do Japonska. Vůbec poprvé byl registrován v jihozápadním Německu v roce 2003 v zatopené štěrkovně.

V České republice byl rak mramorovaný poprvé pozorován na podzim roku 2015 v pražském rybníku na Proseku propojeném kanalizací s potokem Rokytku u jeho ústí do Vltavy. Následně byly v tomto rybníku na jaře 2016 odchyceny tři dospělé samice, které byly úspěšně vyhubeny vysušením jezírek a vyvápňením.

V létě 2016 byly odchyceny čtyři dospělé samice v umělé vodní nádrži na Radovesické hnědouhelné výsypce nedaleko Bíliny (Patoka, J. et al., 2016).

V roce 2018 uskutečnila Česká zemědělská univerzita ve větších tůních na Radovesické výsypce monitorovací průzkum, žádný rak mramorovaný zde zastižen nebyl. V dalším roce poblíž prvního nálezu odborníci objevili a odchytily do vrší několik jedinců.

Během roku 2020 proběhly ve všech okolních nádržích čtyři monitorovací akce. Na tomto průzkumu se podílely ČZU a Výzkumný ústav vodohospodářský TGM a AOPK ČR. Ze stejné tůně jako v předešlém roce bylo odchyceno 20 raků. Provedené testování u odchycených raků račí mor neprokázalo.

Při revizi hráze Prostředního rybníka v Dolních Chabrech v Praze byli v roce 2020 odchyceni čtyři raci pohybující se po souši. V této další oblasti byli determinováni jako raci mramorovaní.

Na základě uvedeného zjištění byly prohlédnuty břehy rybníka a koryto přilehlého Dražanského potoka. V 5–8 nainstalovaných vrších byl nalezen jeden dospělý jedinec, nejvíce pět raků v jedné vrši. V potoce a v pásmu břehů rybníka raci nalezeni nebyli. Přítomnost račího moru u testovaných jedinců prokázána nebyla. Vzhledem k nálezu bylo rozhodnuto, že rybník bude vypuštěn a provedena eliminaci raků. Během čtyř dnů bylo odchyceno téměř 400 raků mramorovaných o velikosti 2–13 cm včetně samic s vajíčky. Vypuštěné dno rybníka bylo poté zasypano vápnem, jehož účinky by měly zbývající raky zlikvidovat (Görner, T., 2021).

Kromě tří uvedených lokalit se v jiných oblastech České republiky výskyt raka neprokázal. Vzhledem k oblíbenosti mezi akvaristy, atraktivnímu vzhledu raka mramorovaného, k rychlému rozmnožování a nenáročnému odchovu lze šíření těchto jedinců předpokládat.

Rak mramorovaný rychle roste, je schopný se rozmnožovat již kolem 15. týdne, pokud má dobré podmínky rozmnožuje se několikrát do roka. Dožívá se 3–4 let. Rozmnožuje se partenogeneticky, takže pro nový chov postačí jediná samice. Zároveň může být tato samice nositelkou račího moru a její šíření tím představuje velké nebezpečí pro naše původní raky. Rak mramorovaný je teplomilným druhem, dokáže ale přežít i mrazivé počasí. V těchto nepříznivých podmínkách se nerozmnožuje. Je předpoklad, že se raci budou stále

častěji nalézat v rybnících nebo nádržích v blízkosti měst vzhledem k dosti hojnému chovu v akváriích (Svobodová, J. a kol., 2020).



Obrázek 8: Rak mramorovaný (foto: Miloslav Petrtýl, 2023)

Metody likvidace raků

Manuální (mechanické) metody – při jejich správném použití nejsou zasaženy jiné populační druhy. Tyto metody jsou časově náročné, nevýhodou je, že při selektivním odchytu větších jedinců dojde k nárůstu těch menších. Odchyt se proto musí opakovat a metody vhodně spojovat.

Ruční odchyt – může se kombinovat s odchytem do vrší v hlubších tocích, nebo na návnadu.

Je možné instalovat bariéry proti úniku raků nebo použít další metodu, sterilizaci račích samců, tzv. autocidní regulaci.

Účinná je kombinace s vysazením vhodných predátorů – dravé ryby (úhoř, okoun, candát) a dále se spoléhat na přítomnost vydry, volavky, ledňáčka. Nutné je srovnávat výsledky biologického průzkumu, aby nedošlo k ohrožení jiných významných druhů.

Elektrolov raků – lze uskutečnit pouze v dobře viditelných místech. Metoda není spolehlivá, raci často zůstávají schovaní v norách a pouští pouze klepeta, která jim časem dorostou.

Manipulace s vodní hladinou – v nádržích a na tocích budou na výpusti instalovány sítě k odchytu a zamezení úniku raků. Zavedení migračních bariér nebo pastí na přítoku. Krátkodobé snížení hladiny je účinné jen při výskytu raků na krátkém úseku toku.

Chemická eliminace – aplikaci vápenných hnojiv je možné použít při odbahnění rybníka, letnění, v zimě, kdy se dno rybníka nechá vymrznout, nebo při rekonstrukci hrází, kdy je voda vypuštěna. Tyto zásahy se kombinují s použitím chlorového nebo páleného vápna. Při nálezů chráněných druhů, hlavně měkkýšů, je nutné je z těchto míst přesunout jinam.

Při chemické eradikaci je třeba postupovat opatrně, pokud se raci pohybují v blízkosti ohrožených druhů, či populací nakažených račím morem.

Existuje řada i dalších technik likvidace, ale dosáhnout úplného vyhubení stabilní populace invazních raků není možné. Podstatné je, aby se odborné i laické veřejnosti dostalo důležitých informací o jejich nebezpečnosti a nedocházelo k dalšímu zavlečení, přesunu či vysazování raků do nových lokalit.

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR takové informace, různá oznámení a osvětu o výskytu nepůvodních druhů poskytuje. Některé postižené lokality jsou přímo majetkem AOPK ČR (Svobodová, J. a kol., 2020).

4.2.4 Sršeň asijská (*Vespa velutina*)

Sršeň asijská má svůj původní areál v jihovýchodní Asii, přirozeně je tento druh rozšířený v jižní Číně, severní Indii, Číně, Vietnamu, Barmě Thajsku, Indočíně, Malajsií a v dalších tropických oblastech. Kvůli geografické izolaci různých populací a klimatické rozmanitosti se sršeň asijská diferencovala do jedenácti poddruhů, ale jen nejsevernější poddruh, *Vespa velutina nigrithorax* byl zavlečen z Číny do dalších zemí.

Oblastmi obsazené touto sršní jsou označeny v roce 2003 Jižní Korea, v roce 2004 Evropa a Japonsko v roce 2012.

Poprvé se sršeň asijská objevila v roce 2004 ve Francii poblíž města Bordeaux, kam byla náhodně zavlečena s nákladem čínské keramiky. Od té doby se rychle šířila do dalších francouzských oblastí. Reálně se nikdy nenajde daleko od zdroje vody. Od tohoto roku se šíří západní a jižní Evropou (Skuhrovec, J., Pergl, J., 2023).

Od doby, kdy byla sršeň asijská zavlečena do Francie, se dále šířila na severovýchod až stokilometrovou rychlostí za rok. Překonala i horský masiv Pyreneje a už v roce 2010 se objevila ve Španělsku, později v Portugalsku, v Belgii, v roce 2011 se dostala do Belgie, Německo ohlásilo její výskyt o rok později, Velká Británie v roce 2013. V srpnu 2023 se objevila v Maďarsku nedaleko hranic se Slovenskem (Görner, T., 2023b).

První výskyt sršně asijské v České republice byl potvrzen v říjnu 2023 v Plzni Skvrňanech. Hnízdo bylo díky účinnému monitoringu objeveno a zlikvidováno do čtyř dnů.

Další nález sršně byl prokázán pracovníky AOPK ČR v únoru 2024. Tři jedinci tohoto invazního druhu byli nalezeni v Hrádku u Rokycan při vykládce dřeva z kamionu jedoucího z Francie. Právě před dvaceti lety byla sršeň asijská zavlečena do Francie se zbožím z východní Asie. Nyní se důkladně prozkoumává okolí tohoto nového výskytu (AOPK ČR, 2024).

Sršeň asijská má tmavě hnědý až černý hrudník. První tři břišní segmenty jsou tmavě hnědé se žlutým či žlutohnědým zadním lemem, čtvrtá část je téměř zcela žlutohnědá, konec zadečku je červenohnědý. Nohy černé, kromě jejich zakončení, které je žluté – odtud obecný název žlutoňohá sršeň (anglicky Yellow-legged Hornet). Přední část hlavy je žlutooranžová, zakončení tykadel černé, ze spodní strany hnědé. Velikost dělnic se pohybuje mezi 19-30 mm, s rozpětím křídel 37-50 mm. Samci dosahují cca 24 mm, královny 30–35 mm (The LIFE STOPVESPA project, 2024).

Nejpodobnějším druhem je naše sršeň obecná (*Vespa crabro*), podobná je i vosa prostřední (*Dolichovespula media*), která je však výrazně menší. Dělnice měří přibližně 11–14 mm (Görner, T., 2023b).



Obrázek 9: Sršeň asijská (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Nejúčinnější metodou proti sršni asijské je včas nalézt a odstranit hnízda. Je připraven plán eradikace o koordinaci a spolupráci všech zainteresovaných skupin. Bude zajištěn metodický průběh a technika pro likvidaci hnízd v různých prostředích, specifická opatření musí maximálně zabránit škodám ve včelařství. Například chránit vstup do úlů pletivem nebo sítí – otvor sítí umožní včelám procházet, sršním brání do úlu proletět. Další možností ochrany úlu jsou elektrické zábrany, vodivé dráty dají sršním elektrický výboj, včely mezi dráty proletí, aniž by se dotkly.

Je nutné zajistit identifikaci a správné rozlišení s původní sršní obecnou a dalšími druhy blanokřídlého hmyzu. Při výskytu invazního druhu bude neprodleně zahájena aktivní fáze monitoringu a zajistí se okamžitá likvidace hnízd, což je primární záměr situaci nepodcenit a nedopustit lokální přemnožení (Skuhrovec, J., Pergl, J., 2023).

4.3 Ryby

4.3.1 Slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*)

Jedním z druhů, který si v Evropě dokázal udržet životaschopné potomstvo a šířit se ve vodách téměř po celém kontinentu, je severoamerická slunečnice pestrá. Původně byla rozšířena ve východní části Severní Ameriky, během dalších cca 100 let byla vysazena v mnoha oblastech Kanady, USA, Střední a Jižní Ameriky, Afriky. V Evropě se velmi dobře přizpůsobila. V roce 1929 byla nezáměrně zavlečena z tehdejší Jugoslávie do jihočeských třeboňských rybníků s plůdkem kapra. Na území byly introdukovány ještě i některé další druhy – slunečnice ušatá a slunečnice zelená. Jejich současný výskyt na našem území však není prokázán (Baruš, V. a kol., 1995)

Slunečnice pestrá byla pro svůj působivý vzhled dovezena do okrasných jezírek a akvárií po celém světě. Po rušení chovů byla slunečnice vypuštěna akvaristy do volné přírody. K rozšíření dopomohlo i rybářské hospodářství, které se na introdukci slunečnice podílelo. S plůdkem některých druhů se ryba dostala i do dalších oblastí (Ondračková, M., 2010).

Slunečnice má okrouhlý tvar těla, které má velmi pestré zbarvení. Tělo je protáhlé, vysoké a z boků zploštělé – maximálně do 40 cm a 0,6 kg, v našich oblastech do 15 cm a 0,2 kg. Rozštěpení úst dosahuje až k přednímu okraji oka. Hřbetní ploutev má přední trnitou část,

zadní část ve tvaru paprsků. Hřbetní strana je olivově nazelenalá, boky namodralé s červenými a oranžovými skvrnkami. Na celém žaberním víčku má vlnkovité modrozelené až načervenalé proužky. Mladé rybky mají po těle několik příčných tmavých pruhů (Pergl, J. a kol., 2016).

Vhodným prostředím pro slunečnici pestrá jsou čisté vody – jezírka, slepá ramena řek, zavodňovací kanály, kde je dostatek ponořené vegetace. Živí se planktonem, bentickými živočichy, loví i plůdek různých druhů ryb. Mladé ryby žijí ve velkých hejnech u břehu v malé hloubce. Dospělé většinou v menších skupinkách ve vodní vegetaci u dna. Tření ryb probíhá v květnu a červnu. Samice, jejíž stáří je pět let, klade přibližně 5 tisíc jiker, mladší pouze 600 až jeden tisíc jiker (Lusk, S. a kol., 1983).



Obrázek 10: Slunečnice pestrá (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Základem preventivního opatření je rybu nevypouštět do nových míst, vodní tělesa, která se dají regulovat, je možné vypustit a nechat vyschnout. Její výskyt je tedy třeba omezovat a dále nerozšiřovat. Pro svoji agresivitu a potravní konkurenci je slunečnice pestrá hodnocena jako málo žádoucí nebo i škodlivý druh. Slunečnice nemá příliš predátorů, její počty se spíše usměřňují vlastním kanibalismem. Množství slunečnic je relativně nízké, ale stabilní. (Lusk, S. a kol., 1983).

4.3.2 Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*)

Původní oblastí rozšíření tohoto druhu je východní Asie – Japonsko, Korea, oblastí Dálného východu bývalého Sovětského svazu, Číny a další.

Populace střevličky byla prvotně zavlečena do Rumunska v 60. letech, odkud se samostatně šířila povodím Dunaje, a hlavně byla dále šířena s importy plůdku hospodářských ryb a prakticky se rozšířila po celé Evropě.

Na území ČR byla střevlička zavlečena s plůdkem amura a tolstobika z Maďarska v 80. letech. Prvotně byla zjištěna při výlovech na Jindřichohradecku a Znojemsku (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).

Střevlička je drobná všežravá kaprovitá ryбка dosahující délky cca 10 cm, dožívá se 3–5 let. Ústa jsou svrchní, dolní čelist je delší než horní, vousky nemá. Šupiny má drobné, v postranní čáře je 34–38 šupin. Tělo střevličky východní má protáhlý tvar, ploutve zaoblené, ocasní ploutev vykrojená. Základní zbarvení těla je žlutozelené až nahnědlé. Po bocích se táhne úzký tmavý proužek začínající přibližně na úrovni začátku hřební ploutve, břišní výstelka je stříbřitá, zrovna tak dolní část skřelí. Hlavním znakem u mladých ryb je zpravidla zřetelný tmavý proužek podél těla. Samci dorůstají nepatrně větších rozměrů než samice. Při tření se mlíčákům vytváří třecí vyrážka a zbarvují se do fialova, zatímco jikernačky jsou více žluté (Lusk, S. a kol., 1983).

Střevličky se daří ve stojatých a pomalu tekoucích vodách – slepých ramenech řek, rybnících, v uzavřených nádržích a v jejich spojovacích systémech. V tekoucích vodách se vyskytuje pouze přechodně. Žije v malých hejnech, zdržuje se u dna nebo u břehů v zarostlých trsech vodní vegetace. V rybnících dokáže produkovat velmi početné populace.

Střevličky se množí opakovaně v průběhu vegetační sezony, kdy teplota přesáhne 16 °C. V našich podmínkách jsou schopny se vytírat až pětkrát za rok. Zajímavostí je, že sameček své jikry několik dnů hlídá a aktivně brání. Vylíhlý plůdek o velikosti 7 mm se dokáže rychle rozplavat a tím úspěšně unikat predaci (Görner, T., 2016a).

U střevliček je prokázán fakultativní parazitismus, ostatním rybám okusuje a tím poškozuje slizovou ochrannou vrstvu. Dokáže napadat i mnohem větší ryby (kapr obecný, lín obecný). Tato poškození způsobují napadeným rybám plísň, které mohou vést až k následnému úhynu, a tedy k hospodářským ztrátám (Blabolil, P., Kajgrová, L., 2022).

Její potravou jsou vodní bezobratlí živočichové, požírá i vodní plže a larvy dvoukřídlého hmyzu, potravou konkuruje plůdku našich původních ryb. Je velmi agresivní, dokáže úspěšně vytlačovat naše primární druhy. To komplikuje již tak nevhodný poměr dravých a nedravých druhů ryb v našich vodách, proto by se neměla dál šířit do dalších oblastí. Její současný výskyt se musí přísně monitorovat (Lusk, S. a kol., 1983).

Střevličky je ale také nutno brát jako prospěšnou potravu v rybnících pro dravé druhy ryb, např. štika obecná, candát obecný nebo pro piscivorní predátory (živící se rybami), např. ledňáček říční.

Produkční rybáři nesmí střevličku východní používat jako potravní rybu, totéž platí pro sportovní rybáře, a to hlavně při lovu dravých ryb. Novela zákona zakazuje od roku 2022 použití střevličky jako nástražní ryby.

Střevlička může být lokálně nebezpečným přenašečem patogenů bakterií a virů, které přivodí rybám vnitrobuněčné plísňové onemocnění.

Další problém střevličky způsobují, pokud se ve vodách vyskytnou ve velkém množství. Zde se začne ve větší míře množit vodní květ, který často způsobí ztrátu rozpuštěného kyslíku, amonné ionty jsou ve vyšší koncentraci, hodnoty pH mohou být výrazně zásadité, a to vše může způsobit škody, respektive až hromadné úhyny ryb. Expanze střevličky východní dokáže přivodit vysoké ekologické a ekonomické ztráty (Blabolil, P., Kajgrová, L., 2022).



Obrázek 11: Střevlička východní (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Na její likvidaci existují různé návrhy. Malé rybníky a nádrže, které se dají regulovat je možné vypustit, nechat vyschnout a zasypat vápnem. Ve velkých rybnících, hlavně s malým spádem, je po likvidaci nutné provést kontrolu kvůli případnému přežití střevličky v kalužích na jejich dně. Velmi úspěšně se dá v rybnících střevlička zlikvidovat nasazením dravého okouna či candáta. V řekách se v podstatě její výskyt usměřňovat nedá, jedinou možností je navýšit počet jejích predátorů (Görner, T., 2016a).

Vlastní zkušenost likvidace střevličky východní

Odlov střevličky východní probíhal ve dvou dnech v srpnu 2023 v tůni na území přírodní památky Lítožnice v blízkosti Říčanského potoka a nově revitalizovaného Lítožnického rybníka v městské části Praha-Dubeč.

První den byly ve velkém počtu nainstalovány sítě typu čeřenů, konkrétně automatické skládací deštníkové rybářské pasti. Tyto pasti byly umístěny strategicky do míst, kde je střevlička aktivní.

Dále byl vymezen a ohraničen prostor, který sloužil pro odvádění vody z tůně a k případnému zachycení ryb čerpadlem. Ohraničení proběhlo pomocí dřevěných kůlů, které byly přibity do země. Okolo byla natažena nepropustná plachta u země zajištěna kovovou konstrukcí, aby byl co nejvíce eliminován možný únik vody a živočichů mimo definovaný prostor.

Druhý den byla přemístěna veškerá technika a vybavení potřebné k celodenní akci. Manipulace byla poměrně náročná. Veškerá výbava se musela na místo přesouvat ručně za přebrodění Říčanského potoka.

Prvním krokem odlovu bylo vytažení deštníkových pastí z tůně a kontrola veškerých živočichů zachycených do pastí. Kromě střevličky východní byly totiž chyceny i další druhy ryb a živočichů žijících v tůni. Zásadním úkonem bylo ostatní druhy od střevličky oddělit a přemístit je do nádob, které poskytly dostatečný objem vody a odpovídající podmínky pro přežití po dobu manipulace. Bylo důležité provádět manipulaci s živočichy tak, aby co nejvíce byla minimalizována možnost poškození a stresu.

Mezi živočichy, kteří byli zachyceni v pastech, byl pozorován skokan zelený, hnědý a jejich pulci, hrouzek obecný a lín obecný. Všechny tyto druhy ryb a živočichů, které jsme oddělili od střevliček, byly vypuštěny do Lítožnického rybníka.

Po pečlivém oddělení bylo nutné střevličky umístit do kbelíků. Odchycené střevličky byly následně převezeny do hradecké zoo, kde se využijí jako krmivo pro vodní šelmy. Tento přístup umožňuje efektivní využití odchycených ryb. Jelikož pomocí deštníkových pastí není možné zachytit celé potřebné množství střevliček, přistoupilo se k odčerpání vody. Voda z tůně byla pomocí čerpadla odváděna do vymezeného prostoru, který byl připraven již od prvního dne konání akce. Odčerpání vody z tůně se ukázalo jako velmi náročný úkol kvůli vysoké vrstvě bahna na dně. Pro pracovníky firmy bylo fyzicky náročné se v tůni pohybovat a udržet s těžkým čerpadlem stabilitu. Také odlov živočichů a ryb byl stále obtížnější. Čím méně vody zůstávalo v tůni, tím více se živočichové snažili dostat ke dnu a bylo stále složitější je ze dna plného bahna odebírat. Důkladné odčerpání vody bylo důležité pro další údržbu dna a okolí tůně.

V poslední fázi došlo k vyvápění dna, primárně proto, aby se předešlo možnému přežití střevličky, ale také kvůli odstranění nečistot a přebytečných sedimentů. Tím se tůň připravila pro další život vodních živočichů.



Obrázek 12: Instalace sítí do tůně v Lítožnici (foto: Denisa Kolářová, 2023)



Obrázek 13: Odlov střevličky východní (foto: Denisa Kolářová, 2023)



Obrázek 14: Odčerpání vody z tůň (foto: Denisa Kolářová, 2023)



Obrázek 15: Vyvápnění tůň (foto: Denisa Kolářová, 2023)

4.3.3 Karas stříbřitý (*Carassius gibelio*)

Za původní areál rozšíření karase stříbřitého je označena Východní Asie od Koreje, Taiwanu a Japonska po povodí Amuru.

V současné době je značně rozšířen v zemích bývalého Sovětského svazu, v Evropě v podunajských státech, na území mezi povodím řek Labe a Rýnu a v oblasti jižního úmoří Baltického moře. Populace karase bude možná rozšířena podstatně více, a to nejen v Evropě, ale po celém světě (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).

Po roce 1960 k nám populace karase stříbřitého postupně pronikla do povodí Dunaje a Tisy, kde vznikla z introdukce v roce 1954 do Maďarska. Hlavně po roce 1970 začalo její šíření nabývat formy invaze (Lusk, S. a kol., 1983).

Další rozšíření se stalo v důsledku transportu druhu buď záměrně nebo jako příměs v násadě kapra a následné lokální přirozené migrace. V povodí Labe byl karas objeven v roce 1980 a v dalších letech se šířil v dolní části Vltavy, Labe a přítocích. V současné době je rozšířen po celém území České republiky (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).

Tělo karase je poměrně vysoké, kryté velkými šupinami, ze stran zploštělé. Podobá se šupinaté formě kapra. Hřbet, hřbetní a ocasní ploutev jsou tmavě šedé, boky stříbřité. Ústa koncová, bez vousků. Počet šupin v postranní čáře se pohybuje od 28 do 32, požerákové zuby jsou jednořadé (Lusk, S. a kol., 1983).

Karas stříbřitý žije ve sladkých i brakických vodách (smíšená slaná a sladká voda). Vyhovují mu silně eutrofizované vody a přežívá i vyšší koncentraci amoniaku či masivní výskyt sinic, je velmi přizpůsobivý. Žije v hejnech, pohybuje u dna i ve vodních sloupcích, není teritoriální. Dává přednost stojatým až zvolna tekoucím vodám – dolní toky řek, jezera, údolní nádrže, rybníky. Dobře čelí teplotním extrémům až do -30 °C. Roste poměrně rychle, maximální velikost je kolem 50 cm, váha až 3 kg – záleží na lokalitě, někteří jedinci jsou mnohem menší, dožívá se 7–9 let (Pergl, J. a kol., 2016).

Rozmnožuje se tzv. gynogenezí. Samice se vytírají se samci různých druhů kaprovitých ryb. Kříženci však nevznikají, neboť oplození je neúplné a zárodek se vyvíjí jen ze samičí buňky. Produkovány jsou tedy téměř výlučně jedinci samičího pohlaví, při gynogenetickém rozmnožování může dojít ke skutečnému oplození a vyskytnou i samci (Lusk, S. a kol., 1983).

Z hlediska potravy je možné karase stříbřitého považovat za všežravce. V jeho potravě se nachází zoobentos, zooplankton, sinice, řasy, hmyz, semena, drobné rostliny. Je schopen konkurovat původním druhům ryb o prostor a zdroje potravy (Baruš a kol., 1995).

Invazní druhy ryb představují závažné ohrožení biodiverzity vodních toků, přehrad, rybníků a jezer. V tomto směru je potřebné podnikat odpovídající opatření, aby se zachovala bohatost a rovnováha našich vodních ekosystémů.

Karas stříbřitý je označován jako nežádoucí druh, konkuruje kaprovi a je hlavní příčinou mizení původních karasů obecných. Z tohoto důvodu rybníkáři musí tento druh eliminovat z rybníčních obsádek, do nichž se dostává hlavně z rybníčních stok, kde je velmi početný (Jurajda, P., Adámek, Z., 2016).



Obrázek 16: Karas stříbřitý (Rybářský rozcestník, 2023)

Metody likvidace

K regulaci invazních druhů ryb se používají různé metody – mechanické k odlovu, dále chemické či biokontrola. Obsádka vhodných dravých ryb proti fyzickému odstraňování druhu zaručují relativně dobrý účinek eliminace. Je to nejlepší způsob ochrany přírody, kdy se k likvidaci využije určitý druh dravých ryb. Z hlediska biokontroly je pro karase stříbrného příhodným predátorem např. štika obecná (Barankiewicz, M. a kol., 2021).

4.4 Plazi

4.4.1 Želva nádherná (*Trachemys scripta*)

Původním areálem jsou východní, jihovýchodní a střední státy USA a přilehlé oblasti severovýchodního Mexika. Od 70. let minulého století byla želva objektem intenzivního obchodování. Uniklé želvy, nebo ty, které byly záměrně vypuštěny, se dostávaly a stále dostávají do volné přírody. V dobrých podmínkách přežívají mnoho let a v teplých částech světa se dokáží i rozmnožovat. Populace želvy nádherné žijí ve většině evropských států a v některých oblastech Asie, Afriky, Ameriky, Austrálie, Oceánie. V podstatě jsou rozmnoženy po celém světě kromě Antarktidy (Pešat, J., 2008).

Želva nádherná je sladkovodní želva, která dorůstá střední velikosti, cca do délky 28 cm. Samci jsou menší než samice, na předních nohách mají prodloužené zahnuté drápy. Krunýř

u dospělých jedinců je olivově zelené až hnědé barvy. Zdobí ho žluté proužky. Na břišní straně je krunýř žlutě zbarvený s tmavými skvrnami. Měkké části po stranách ocasu mají svislé žluté a černé čáry. Hlava i nohy jsou žlutě proužkované, po obou stranách hlavy je typický červený, žlutý, nebo oranžový pruh, podle něhož jsou rozlišeny tři poddruhy želvy nádherné (Görner, T, 2016).

Želva nádherná se člení do tří poddruhů

Trachemys scripta elegans – želva je označována jako červenolící, má široký červený nebo tmavě oranžový pruh za okem. Dvanáct destiček na hřbetním krunýři vždy nese jednu velkou tmavou skvrnu.

Trachemys scripta scripta – je dobře odlišitelná nápadnými žlutými skvrnami za očima, označována je jako želva žlutolící. Hřbetní krunýř má žlutě zbarvený, obvykle s dvěma tmavými skvrnami v přední části.

Trachemys scripta troosti – jde o nejmenší poddruh, samice dorůstají maximálně 21 cm. Za očima má úzký žlutý pruh a tmavou tečku na každé destičce zádového krunýře (Nentwig, W., ed., 2014).



Obrázek 17: Želva nádherná (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Želvy je možné chytat do plovoucích pastí umístěných na slunném místě, na nichž jsou ze spodní strany upevněné sítě. Malé želvy a vejce se stávají potravou velkých ptáků, potkanů, vran. K hledání a likvidaci hnízd jsou využíváni lovečtí psi. Mezi přirozené predátory patří liška (Görner, T., 2016b).

4.5 Ptáci

4.5.1 Husice nilská (*Alopochen aegyptiaca*)

Tento druh obývá rozsáhlý areál od jižní Afriky po Saharu a přirozeně pronikl povodím Nilu až do Egypta. Využívá oblasti sladkovodních biotopů volné krajiny od jezer, umělých nádrží až po řeky a umělé kanály (Jaška, P., 2016).

Husice nilská byla v 17. století introdukována do Velké Británie, kde se pomalu rozšířila. Ve 20. století se rozšířila do Nizozemí, kde vznikla populace ptáků, kteří se sem dostali ze zajetí. Odtud se rozšířila do dalších evropských zemí – Belgie, Dánska, Nizozemí, Francie, Německo, Švýcarsko, Polsko (Gyimesi, A., Lensink, R., 2012).

Do Evropy byla dovezena jako okrasný druh do zahrad nebo zoologických zahrad. Odtud se dostávala samovolně do okolí i do větších vzdáleností, není problémem přelet do stovek kilometrů.

Tělo husice měří 71–73 cm, váží 1,5 – 2,3 kg. Plochy jejích křídel jsou během letu kontrastně zbarvené. Oko je hnědě lemováno, hlava hnědobílá, na krku bývá hnědý kroužek či skvrnka. Zobák má červenorůžový, hnědý lem u jeho základu. Nohy dlouhé, červenorůžové barvy (Görner, T., 2017b).

V České republice se husice nilská etablovala a její počet stále roste. Poprvé byla pozorována v roce 1979 u Jindřichova Hradce. Jednotlivá hnízdění byla nalezena v letech 2008 a 2009 v západních a jižních Čechách. V roce 2013 se začala šířit a v roce 2016 bylo prokázáno 27 hnízdění v několika krajích. Celkově bylo na území ČR v letech 2008 až 2016 zaznamenáno na čtyřiceti různých lokalitách 72 hnízdění (Kunca, T., 2021).

Husice nilská využívá malé vodní plochy nebo řeky v otevřené krajině, dostává se i do příměstských oblastí. Převážně je býložravá, žije se rostlinami, semeny, někdy hmyzem. Hnízda si staví na zemi, v dutinách stromů nebo ve větvích, k hnízdění využívá i stará hnízda

větších ptáků. Samice snáší 5–12 vajec, káčata se líhnou po cca 30 dnech. Hnízdící páry jsou velmi teritoriální. Dokáží být agresivní vůči jiným druhům, které snadno vytlačí ze svého okolí. V lokalitě výskytu tak významně omezují počty hnízdících druhů (Görner, T., 2021).

Husice nilská náleží mezi druhy živočichů vyžadují regulaci. Mělo by se apelovat na veřejnost, aby lidé husice nijak nepodporovali a nekrmili.



Obrázek 18: Husice nilská (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Metody odstranění populací husice nilské jsou různé podle typu prostředí. Odstřel je asi nejúčinnější metodou eradikace tohoto druhu. Kde není možný odstřel, např. kolem lidských obydlí, použije se účinný odchyt do pastí nebo sítí. Další používanou metodou je odebrání nebo olejování vajec a odchyt jedinců na hnízdištích (Rybanič, R. a kol., 2023).

4.6 Savci

4.6.1 Mýval severní (*Procyon lotor*)

Mýval severní se řadí mezi středně velké šelmy. Tělo tohoto živočicha dosahuje délky mezi 40 a 70 cm, ocas měří 20–30 cm a výška v kohoutku se pohybuje mezi 35 a 40 cm. Váha se obvykle pohybuje mezi 4 a 10 kg. Uši mají přibližně 6 cm. Jejich tělo je šedé, ocas má černobílé pruhy. Hlavním znakem mývala je výrazná maska na obličeji – černě zbarvená

srst, která vytváří proužek uprostřed těla až k čenichu, a široké tmavé pruhy jdoucí od očí směrem do stran tváří. Zbytek obličeje je bílý (Görner, T. a kol., 2018).

Primárním areálem byla Severní a střední Amerika až po nejsevernější oblasti Jižní Ameriky. V Evropě byl tento živočich poprvé vysazen jako kožešinové zvíře v Německu v roce 1934 v Hesensku poblíž města Kassel. Později se díky dalším záměrným i neúmyslným introdukcím rozšířil do velké části Německa a také do Rakouska, především na území severně od Dunaje. První výskyt na území ČR byl zaznamenán již ve 20.–30. letech 20. století, a to jak v Čechách, tak na Moravě. Tato data se s jistotou týkala jedinců uniklých z farem, jelikož se v této době u nás ani v okolních zemích ještě ve volné přírodě populace mývala nevyskytovala. V souvislosti s etablovanou populací v Německu je zde mýval pozorován po 2. světové válce v oblasti Šumavy (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).

Dnes je odhadován počet těchto živočichů ve většině zemí západní a střední Evropy na 300 tisíc až 1 milion v Německu (Görner, T. a kol., 2018).

Mýval severní obývá mokřady různých typů, včetně mořského pobřeží. Vyskytuje se také podél řek, v prériích a horách. Nejvíce mývalům vyhovuje život blízko lidských sídel, často se vyskytují i ve velkých městech. Jejich potrava je tvořena převážně z rostlin (ovoce, zemědělské plodiny, kaštiny, ořechy) a také z hmyzu, měkkýšů, koryšů, menších ryb, obojživelníků, plazů a ptačích vajec. Díky svým vynikajícím pohybovým schopnostem skvěle šplhají a také se nebojí vody.

Potravu si hledají po setmění a během dne se skrývají v úkrytech, jako jsou duté stromy, skály, opuštěné nory jiných zvířat nebo hromady větví. Aktivita se v zimě snižuje, ale neupadají do zimního spánku. Při rozmnožování samice rodí obvykle 2 až 5 mláďat ve věku přibližně dvou let. Průměrný věk dožití je ve volné přírodě 6 až 8 let, zatímco v zajetí se mohou dožít až 17 let.

Mývala severního řadíme mezi predátory. Z tohoto důvodu se stává nebezpečným pro ostatní živočichy jako jsou například raci, plazi, ptáci a některé druhy obojživelníků. Na člověka může přenášet různá onemocnění, např. vzteklinu nebo škravku. Často také způsobuje škody na majetku, jelikož se může usídlit na půdách či ve stodolách (Görner, T. a kol., 2018).



Obrázek 19: Mýval severní (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Výskyt mývala je třeba omezovat na celém našem území povolenými metodami lovu. Dle zákona o myslivosti smí živočicha usmrcovat jakýkoliv myslivec s povolenkou od uživatele honitby. Z hlediska myslivosti se jedná o zavlečený a v přírodě nežádoucí druh (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).

4.6.2 Nutrie říční (*Myocastor coypus*)

Nutrie říční je velký hlodavec z čeledi Myocastoridae. Tělo nutrie dosahuje 40–80 cm délky, ocas měří 30–50 cm (Görner, T., 2022). Čtyři z pěti prstů na zadních končetinách jsou spojeny plovací blánou. Původní barva srsti nutrie bývá žlutohnědá až tmavě hnědá, ale bylo vyšlechtěno mnoho dalších variant jako např. bílá, zlatá, stříbrná, černá nebo safírová. V okolí čenichu je kůže pokryta bílými chloupky (Nentwig, W., 2014). Typickým znakem nutrií jsou oranžové hlodáky. Ocas je téměř lysý, na průřezu kulatý (Görner, T., 2022).

Hlavním důvodem chovu a cíleného rozšíření nutrie byla její kožešina. Tato zvířata byla dovážena z Jižní Ameriky a chována na farmách. V některých případech zvířata z farmových chovů utekla a pak založila divoké populace, v opačném případě byly nutrie vypouštěny do přírody záměrně za účelem následného lovu. V pozdějších letech,

kdy poptávka po kožešině poklesla, docházelo k dalšímu vypouštění chovných nutrií, jelikož se farmy stávaly prodělečnými (Nentwig, W., 2014).

Postupně se nutrie začaly z Jižní Ameriky šířit do Severní Ameriky, Evropy, Asie a východní Afriky. V Evropě jsou v současné době nejvíce rozšířeny ve Francii, Itálii, Německu a Dánsku.

Do České republiky se nutrie dostaly v roce 1924, kdy byly z Argentiny dovezeny na farmu v Jablonném nad Orlicí. Během následujících 10 let vzniklo sto farem s nutriemi. (Görner, T., 2022). První záznamy o volně žijících nutriích, konkrétně na Frýdeckomístecku, pocházejí již ze 30.–40. let 20. století. Další zprávy jsou k dispozici až ze 70. let 20. století, kdy se volně žijící jedinci pohybovali např. v okolí Semil, Trhové Kamenice, Vrchlabí, Bílé Třemešné či Pardubic. V těchto případech se jednalo o krátkodobá pozorování uprchlých nutrií ze zajetí. Na přelomu 80.–90. let 20. století se objevovaly informace o trvalém výskytu nutrií ve volné přírodě. Nutrie se ve volné přírodě začaly rozmnožovat a tvořit divoké populace především na severní Moravě a ve Slezsku. Od roku 2004 se počet volně žijících nutrií stále zvyšuje (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006).

Nutrie svým chováním představuje ve volné přírodě velké riziko. V okolí polí způsobuje díky spásání obilovin škody zemědělcům. V březích řek buduje rozsáhlé chodby, díky čemuž jsou poté břehy méně stabilní. Společně se spásáním pobřežní vegetace vede toto chování ke břehové erozi. Úbytek pobřežní vegetace negativně ovlivňuje hnízdění některých druhů ptactva. V zimním období kvůli nedostatku potravy způsobují nutrie okusy kůry a mohou tak zničit stromy (Görner, T. a kol., 2018).



Obrázek 20: Nutrie říční (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Odstřel či odchyt do pastí patří mezi metody usměrňování počtu nutrií. Likvidovat je může jakýkoliv myslivec s povolenkou. V Anglii se v 80. letech 20. století tímto způsobem podařilo nutrii vyhubit. Rovněž Italové takto zlikvidovali přes 200 tisíc těchto živočichů, k úplné eradikaci ale nedošlo. Přirozené nepřátele u nás nutrie nemá, snad lišku, vlka. Smrtné jsou pro mladé jedince extrémní zimy, může jich vyhnout 80–90 procent. Lidé je často v zimě přikrmují, nejjednodušší je tedy nutrie nekrmit v zimním období (Görner, T. a kol., 2018).

4.6.3 Ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus*)

Ondatra pižmová je náš největší hraboš přizpůsobený životu ve vodě. Jejím primárním areálem byla Severní Amerika, vyjma nejsevernějších oblastí Aljašky po severní Kalifornii, Arizonu, Nové Mexiko, Texas a Alabamu (Long, L. J., 2003).

Do Evropy se ondatra dostala v letech 1905–1906, kdy byla záměrně vysazena tehdejším majitelem panství, knížetem Josefem Colloredo-Mansfeldem, na Dobříši a v Opočně. Její rychlé šíření bylo následně podpořeno existencí kožešinových farem především ve Francii, Belgii a Polsku a také záměrnými introdukcemi například v Rusku, Finsku či Litvě. V současnosti se ondatra pižmová vyskytuje na území od evropského pobřeží Atlantiku

až po východní Sibiř. Chybí pouze na Pyrenejském poloostrově, Britských ostrovech, v Itálii a Řecku. Dále se také šíří do Číny, Mongolska a Koreje. Byla také vysazena v oblasti Ohňové země v Argentině.

Ondatra pižmová dosahuje délky těla mezi 25–40 cm a váhy mezi 1 až 1,6 kg. Její ocas je mírně zploštělý, lysý a pokrytý drobnými šupinkami a měří 20–30 cm. Má relativně malou hlavu, na které nepatrně vyčnívají uši. Srst je kaštanově hnědá až šedohnědá, zatímco břicho je světlejší. Zejména na hřbetě jsou řídké štětinovité chlupy (Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006). Samci mají velké pachové žlázy u řitního otvoru, z nichž vylučují pižmový zápach.

Ondatra pižmová je semiakvatický druh, který obývá střední a menší rybníky, nádrže, slepá ramena řek a bažiny, přičemž preferuje stanoviště zarostlá rákosem či orobincem. Vyskytuje se také v potocích s vyššími hlinitými břehy. Nejvhodnějšími oblastmi jsou polohy do nadmořské výšky 600 m n. m. V podzimních a jarních měsících můžeme pozorovat

migrující jedince, kteří jsou vzdálení několik km od vody. Ondatra pižmová je aktivní především za soumraku a v noci. Obývané území má rozlohu přibližně 0,5 ha nebo 0,5 km toku. Rodiny ondatry žijí v pobřežních norách, ale mohou žít i v kupkách rostlin, např. rákos, ostřice, které dosahují výšky kolem 1,5 metru. Vchody do jejich obydlí se nacházejí pod hladinou vody. V České republice se ondatra rozmnožuje dvakrát ročně a její vrh čítá přibližně 5 mláďat. V přírodě se dožívá přibližně 3 až 5 let, v zajetí může žít až 10 let. Její strava je převážně rostlinná (orobinec, rákos, v zimě kořeny a oddenky), ale neodmítne ani mlže nebo menší ryby (Görner, T., 2023a).

Nejnovější poznatky naznačují, že ondatra pižmová má v invazním areálu negativní vliv na biodiverzitu, ekosystémy, ale i lidské zdraví. V oblastech s vysokou hustotou populace může ohrožovat stabilitu říčních břehů a rybníků, také může způsobovat úbytek vodních rostlin, jako jsou lekníny a stulíky, a omezovat růst rákosových porostů, což může mít negativní dopad na hnízdění vodního ptactva. Znepokojující je také predátorský vliv ondatry na bezobratlé, zejména na velké mlže a výskyt chorob přenosných na člověka, jako jsou leptospiróza, tasemnice, měchožil a kryptosporidióza (Görner, T., 2023a). Naproti tomu se v současné době ondatra již plně začlenila do mokřadních ekosystémů, a dokonce ji lze přiznat i některé pozitivní rysy jako např., že je konzumentem zelené biomasy v silně eutrofizovaném prostředí rybníků (Pelikán, J. et al., 1970).



Obrázek 21: Ondatra pižmová (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Počty ondatry pižmové se regulují odstřelem či odchytem. Důležitými predátory jsou norek americký, liška, výr, vydra a větší dravci. Odchyt se provádí do živochytné pasti – sklopce či nastražené nádoby, zde je nutná častá kontrola, aby zvířata nebyla v pasti umístěna příliš dlouho (Görner, T., 2023a). Regulaci smí provádět všichni myslivci s příslušnou povolenkou (Waic, V., 2021).

4.6.4 Psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*)

Psík mývalovitý je psovitá šelma. Primární areálem byly oblasti Dálného východu, jako je Poamuří, Mandžusko, Sachalin, severní Vietnam a čínské provincie Šan-si a S-čchuan. Tento druh je také přítomný v Japonsku (Corbet, G. B., 1978). V Evropě se psík mývalovitý rozšířil díky introdukci do evropské části Ruska. Tato introdukce vedla k rychlému vytvoření trvalé populace, která se dále šířila na západ. V 30. letech byl tento druh zaznamenán ve Finsku, o 10 let později ve Švédsku, v roce 1955 byl zaznamenán v Polsku a Německu. V roce 1961 se objevil v Maďarsku a v roce 1967 ve Švýcarsku a dalších zemích (Mlíkovský, J, Stýblo, P., 2006).

První zaznamenaný výskyt psíka mývalovitého v ČR se datuje od poloviny 50. let 20. století. Je nesporné, že hlavní směr šíření tohoto druhu vedl přes severomoravské a východočeské pohraničí z Polska, což je potvrzeno řadou nálezů z let 1959–1965 (Nesvadbová, J., 1984). Během 20. – 30. let se psík postupně rozšířil do všech regionů Čech, Moravy a Slezska a vytvořil etablovanou populaci, která zejména v posledních desetiletích prosperuje. Aktuální data naznačují, že se psík mývalovitý může vyskytovat prakticky kdekoli na území ČR (Mlíkovský, J, Stýblo, P., 2006).

Psík mývalovitý dosahuje délky těla mezi 50–90 cm, s ocasem přibližně 15 až 30 cm dlouhým. V kohoutku měří 35–40 cm a váží mezi 4 a 11 kg. Má zavalité tělo s krátkýma nohama, malé boltce, které jsou téměř skryté pod srstí a kratší čenich. Jeho srst je dlouhá a odstálá (působí neuspořádaně). Srst je šedohnědá s tmavým žiháním, břicho bývá žlutohnědé, nohy a ocas jsou téměř černé, ocas nemá příčné pruhování.

Psík využívá různá prostředí jako jsou lesy, pastviny, pole či mokřadní oblasti. Často se vyskytuje i v blízkosti lidských obydlí. Žije v párech nebo rodinných smečkách a je aktivní

za soumraku a v noci. Přes den se ukrývá v norách, které si sám vyhrabává, nebo v již existujících norách lišek nebo jezevců. Pohybuje se pouze po zemi.

V letním období se živí hmyzem, žížalami, obojživelníky a rostlinami, v zimě drobnými savci, ptáky, mršinami, kořínky a plody rostlin a také lidskými odpadky. Na zimu si tvoří tukové zásoby, které mohou dosahovat až pětiny hmotnosti těla. Při extrémně nízkých teplotách může upadnout do nepravého zimního spánku, což je jedinečné mezi psovitými šelmami.

Samice psíka mývalovitého rodí 5 až 9 mláďat v dubnu nebo květnu, přičemž dvě třetiny z nich nepřežije první rok života. Pohlavně dospívají ve věku 8 až 10 měsíců. V přírodě se psíci dožívají přibližně 7 let.

Psík mývalovitý může způsobovat škody na snůškách vodního ptactva a omezovat populace obojživelníků. Také může konkurovat domácím masožravým druhům, zejména při nedostatku potravy. Psík je také hlavním přenašečem vztekliny ve východní Evropě a může přenášet další parazity, jako jsou měchožily (echinokokóza), svalovci (trichinelóza), svrab a na člověka škrkavku.



Obrázek 22: Psík mývalovitý (foto: Tomáš Görner, 2023)

Metody likvidace

Velký predátor raků, obojživelníků, plazů a ptáků. Mezi metody eliminace psíka mývalovitého patří odstřel nebo odlov, lze využít selektivní usmrcující pasti. V blízkosti obydlí se používají živochytné pasti (Görner, T., 2017a).

5 Legislativa v oblasti nepůvodních a invazních druhů

5.1 Evropská legislativa

Rizika, která invazní nepůvodní druhy představují pro biologickou rozmanitost mají různé podoby. V celosvětovém rozsahu, tedy globálně, jsou uváděny jako druhý největší nebezpečný faktor pro biodiverzitu, hned po zaboru půdy na úkor přírody a přímém ničení biotopů.

Z těchto důvodů a lepší koordinace v celé oblasti EU přistoupila EU k legislativní úpravě, která by posílila ochranu a usměrnila by další šíření invazních nepůvodních druhů.

Dne 22. října 2014 bylo vydáno Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních druhů, které nabylo účinnosti dne 1. ledna 2015. Nařízení stanovuje základní předpisy k problematickým invazním nepůvodním druhům s ohledem na EU. Zavádí povinnost sledování invazních druhů, eradikaci nově zjištěných nebo regulaci velmi rozšířených druhů. Nutná je implementace do právních nařízení a předpisů jednotlivých členských států EU včetně přijetí právních předpisů České republiky zaměřené na sjednocení právního řádu České republiky s právem Evropské unie (MŽP, 2023a).

V souvislosti s tímto nařízením byl vytvořen seznam druhů, na které se nařízení vztahuje, oficiálně nazvaný jako Seznam invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na Unii, tzv. unijní seznam. Předpokladem schválení druhu na seznam byla jeho nepůvodnost na celém území Unie, schopnost přežít a rozšiřovat se v biogeografické oblasti, která je společná alespoň pro dva státy, má špatný dopad na biologickou rozmanitost, lidské zdraví či hospodářství. Pro každý druh byla zpracována analýza rizika.

Dne 13. července 2016 přijala Evropská komise první „Seznam invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na Unii“. Vstoupil v platnost dne 3. srpna 2016. Na seznamu bylo celkem 37 druhů, z toho 23 zvířat a 14 rostlin.

V roce 2017 proběhla 1. aktualizace unijního seznamu, přijaty prováděcím nařízením komise (EU) 2017/1263 s účinností od 2. 8. 2017. Na unijním seznamu přibylo 12 druhů, 9 rostlinných a tři živočišné.

V roce 2019 proběhla 2. aktualizace unijního seznamu, bylo přijato prováděcí nařízení komise EU 2019/1262 s platností od 15. 8. 2019. Na unijním seznamu přibylo 17 druhů, 12 rostlinných a pět živočišných druhů.

V roce 2022 proběhla 3. aktualizace unijního seznamu, která byla přijata prováděcím nařízením komise EU 2022/1203 s účinností od 2. 8. 2022. Na unijním seznamu přibylo 22 druhů. Přibylo dalších 22 druhů, tři z nich mají odloženou účinnost na 2. 8. 2024 a jeden druh na 2. 8. 2027. Celkem je tedy na seznamu 88 druhů, 4 z nich mají odloženou účinnost na rok 2024, resp. 2027 (AOPK ČR, 2023a).

Pro druhy zařazené na unijním seznamu je nařízením stanoven zákaz jejich uvolňování do životního prostředí, dovozu nebo převážení na území EU, držení, chovu nebo pěstování a prodeje. Členské státy mohou povolit výjimku jen v menším okruhu případů, např. využití nepůvodního druhu k léčebným účelům, pro účely výzkumu, ex-situ ochrany, z naléhavého veřejného zájmu je nutné požádat o povolení EK (MŽP, 2022).

5.2 Česká právní úprava

Pro Českou republiku bylo důležité přijetí novely zákona č. 364/2021 Sb., tzv. protiinvazní novely, kterou se mění některé zákony v souvislosti s implementací předpisů EU v problematice invazních nepůvodních druhů. Tento zákon byl zaveden 1. ledna 2022 a předkládá právní postupy, kompetence a sankce k původním invazním druhům.

Tato protiinvazní novela byla nachystána vzhledem k potřebě napravení dosavadního stavu české legislativy a přizpůsobení právního řádu ČR na nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 1143/2014 ze dne 22. října 2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů.

Do národní legislativy byla od 1. 1. 2022 zavedena evropská nařízení č. 1143/2014 a také realizace implementace věcně související Rady (ES) č. 708/2007 o používání cizích a místně se nevyskytujících druhů v akvakultuře. V našich podmínkách je to rybníkářství a další formy hospodářského chovu ryb. Tímto zákonem se primárně mění zákon č. 114/1992 Sb.,

o ochraně přírody a dále zákon č. 246/1992 Sb., dále na ochranu zvířat proti týrání, zákon č. 289/1995 Sb., o lesích, zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, zákon č. 99/2004 Sb., o rybářství, zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a zákon č. 289/1995 Sb., o lesích; ve znění pozdějších předpisů (Barankiewicz a kol., 2021).

Tři úrovně právní regulace nepůvodních a invazních druhů

Novela zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny stanovuje tři roviny právní regulace invazních a nepůvodních druhů rostlin a živočichů.

1. Nepůvodní druhy obecně

Pouze orgán ochrany přírody může povolovat záměrné rozšiřování nepůvodních druhů rostlin a živočichů do krajiny. Ve zvláště chráněných územích obecná úprava doplní přísnější omezení. Zákon zakáže úmyslné rozšiřování nepůvodních druhů do národních parků, chráněných krajinných oblastí, národních přírodních rezervací a přírodních rezervací.

Taktéž zakazuje úmyslné šíření nepůvodních druhů do národních parků, chráněných krajinných oblastí, národních přírodních rezervací a přírodních rezervací. V národních přírodních památkách je vysloven zákaz poškozování či změn v dané oblasti nebo její hospodářské využívání v případě, že by na tomto území vznikla škoda. Zrovna tak je zakázáno ničení významných oblastí soustavy Natura 2000 (MŽP, 2023b).

2. Cizí a místně se nevyskytující druhy v akvakultuře (nařízení č. 708/2007)

Akvakultura, jak bylo výše zmíněno, je v ČR zastoupena zejména rybníkářstvím a hospodářským chovem ryb. Po právní stránce byla v této oblasti vyjmuta uzavřená zařízení akvakultury, chov dekorativních vodních živočichů a rostlin v obchodech se zvířaty, v zájmovém chovu, v zahradních centrech izolovaných zahradních jezírcích nebo akváriích, které musí splňovat unijní předpisy. Nařízení vymezuje postup pro povolování vysazování či přemísťování, souhrnně označováno jako „přesuny“ cizích a místně se nevyskytujících druhů.

Výjimku mají druhy z přílohy IV nařízení Rady (ES) č. 708/2007. Určitá ustanovení z tohoto nařízení se nevztahují na dlouhodobě využívané druhy nepůvodních ryb u nás – např. kapr

obecný, jeseter sibiřský, amur bílý, candát obecný, sumec velký, pstruh duhový, okounek pstruhový, siven americký a další (Šíma J., Trojanová, K., 2021).

3. Invazní nepůvodní druhy z unijního seznamu (nařízení č. 1143/2014)

Druhy z unijního seznamu se nesmí dovážet a převážet v rámci EU, nesmí se prodávat, být rozmnožovány a pouštěny do životního prostředí. Chovatelé si mohou živočichy z unijního seznamu ponechat do konce jejich přirozeného života, nesmí ale docházet k úniku do volné přírody a jsou povinni zvíře zaregistrovat, komerční obchody musí do dvou let od zařazení druhu na seznam, tyto zásoby zvířat vyčerpat.

Všechny členské státy musí zabezpečit tzv. systém včasného zjištění a rychlé eradikace v případě nového výskytu druhu z unijního seznamu na svém území (AOPK ČR, 2023a).

Pro značně rozšířené invazní nepůvodní druhy z unijního seznamu jsou zpracovávány tzv. zásady regulace, jejichž cílem je minimalizovat jejich dopad na biologickou rozmanitost, lidské zdraví a hospodářství. Vypracovává je MŽP a postupně by měly být zpracovány pro 15 druhů.

Registrace zvířat z unijního seznamu probíhaly na webových stránkách AOPK ČR. Registraci bylo nezbytné uskutečnit do 31. března 2023 a pro poslední skupinu vybraných živočichů byl termín na konci srpna 2023 (AOPK ČR, 2023b).

5.3 Zásady pro regulaci pajasanu žláznatého vydané MŽP

Pajasan žláznatý má negativní dopad na biodiverzitu a lidské aktivity. V ČR patří mezi rozšířené invazní druhy ve smyslu čl. 19 nařízení a § 13h zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, a podléhá tak přísným omezením. Invaduje chráněná území, narušuje stavby a dopravní infrastrukturu, způsobuje dermatitidu a je alergenní. Přestože byl zařazen na unijní seznam invazních druhů, jeho likvidace v ČR není důsledná. Zásady regulace, vydané Ministerstvem životního prostředí, mají minimalizovat dopady na životní prostředí, biodiverzitu a lidské zdraví.

Zásady regulace vymezují postupy na celostátní úrovni a jsou následně upřesňovány na regionální úrovni krajskými úřady a dalšími orgány ochrany přírody. Opatření zahrnují fyzické, chemické a biologické metody s cílem minimalizovat dopady druhu na životní

prostředí. Přístup k regulaci je diferenciován dle územních podmínek a výskytu druhu. Realizace opatření vyžaduje spolupráci s vlastníky a uživateli pozemků.

Cílem managementu pajasanu žláznatého je dosáhnout jeho úplné eradikace v České republice. Tento postup je odůvodněn vysokou mírou invazivity a negativním vlivem druhu na biodiverzitu, lidské zdraví a hospodářství. Výjimku je možné zvážit pouze pro zachování vybraných kulturně a jinak významných jednotlivců, které bude možné s účinností kontrolovat.

Střednědobé cíle do roku 2030 zahrnují:

- a) eradikace v územích prioritních z hlediska ochrany přírody a v jejich okolí
- b) eradikace v izolovaných lokalitách a lokalitách s novým výskytem druhu, které by mohly napomoci dalšímu šíření
- c) eradikace podél dopravních koridorů, zejména železnic, silnic a vodních toků
- d) eradikace etablovaných porostů na dalších místech

Postup naplňování cílů vyžaduje zajištění informací o výskytu druhu prostřednictvím mapování a monitoringu na celém území České republiky. Prioritou jsou oblasti s významným rozšířením na jižní Moravě, v Praze a ve středních Čechách. Přednostními zásahy jsou eliminace nově kolonizovaných ploch a izolovaných výskytů.

Zásady regulace zahrnují likvidaci populací a jedinců, které mohou sloužit jako zdrojové pro další šíření. Opatření by měla být postupná, přičemž eradikace je dlouhodobým cílem, s výjimkou zachování vybraných významných jedinců.

Podmínky pro regulaci zahrnují shromáždění informací o výskytu druhu, identifikaci rozsahu výskytu, stanovení priorit postupu, určení lhůt k provedení opatření a specifikaci podmínek pro aplikaci jednotlivých metod. Eradikace vyžaduje koordinaci s vlastníky a uživateli pozemků, ačkoliv provádění zásahů je možné bez povolení kácení dřevin v souladu s určeným postupem regulace. Osvěta a zavádění efektivních metod jsou klíčovou součástí regulace pajasanu.

Dokument zásad regulace se dále zaměřuje na identifikaci problémových míst v souvislosti s výskytem pajasanu a navrhuje strategie pro jeho management.

Pro účely managementu se rozlišují lokality s výskytem pajasanu podle charakteru porostu. Toto rozlišení zahrnuje nově kolonizované plochy a izolované výskyty, kde lze aplikovat včasné zásahy. Dále jsou zde etablované populace s charakteristickými mateřskými rostlinami a tvorbou polykormonů.

Důležité je také rozlišovat mezi výskytem pajasanu v intravilánu a extravilánu. Zatímco v extravilánu je prioritou vždy eradikace, v intravilánu lze v případě záměrně pěstovaných stromů zvážit zachování konkrétního jedince s ohledem na kulturně-sociální aspekty. Přitom je nezbytné zohlednit a minimalizovat riziko dalšího šíření.

Rizika výskytu pajasanu jsou patrná na zemědělských, lesních i ostatních pozemcích v obou typech lokalit.

V dokumentu je dále popsán monitoring a mapování pajasanu s ohledem na omezené finanční prostředky. Nutné je využití kombinace hrubého mapování s detailním mapováním na lokální úrovni, přičemž detailní mapování by mělo proběhnout méně než cca pět let před samotným zásahem. Intenzita plošného systematického mapování je navržena na základě dostupných finančních prostředků, s důrazem na mapování biotopů a zahrnutí lokalit mimo oblast zájmu mapování biotopů.

Při mapování pajasanu se klade důraz na revizi lokalit na úrovni mapovacího čtverce, a to zejména v oblastech s hojným rozšířením. Revize lokalit pocházejících z literatury a herbářů je považována za důležitou, zejména v regionech, kde pajasan není široce rozšířen.

Proces mapování pajasanu včetně detailů a charakteristik lokality se řídí škrtačím seznamem (determinačním protokolem), který zahrnuje záznamy o výskytu v různých úrovních. Podle charakteru rozšíření se rozhoduje o zaznamenání údajů v úrovni čtverců, menších krajinných jednotek nebo jednotlivých lokalit.

V porovnání s mapováním biotopů je zdůrazněna důležitost sledování hraničních biotopů, netypických míst a degradovaných ploch. Data musí být ve správném formátu pro snadný import do Nálezové databáze ochrany přírody (NDOP) a využívání aplikace BioLog AOPK ČR pro zapojení veřejnosti.

Důraz je kladen na koordinaci sledování výskytu pajasanu ve spolupráci s dalšími organizacemi, jako je např. MZe – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (Pergl, J., Perglová, I., Stejskal, R., 2023).

6 Charakteristika studijního území

Tato kapitola se na svém začátku zaměří na představení přírodní památky Petřín na území hlavního města Prahy v katastrálním území Hradčany, Malá Strana, Smíchov a na její specifické rysy.

Petřín je významným územím v kontextu ochrany přírody v Praze, které se vyznačuje unikátními ekologickými charakteristikami. Jedním z klíčových faktorů, který přispěl k mému rozhodnutí vybrat právě tuto lokalitu, je výskyt invazního pajasanu žláznatého, který ovlivňuje zdejší ekosystém.

Dalším důvodem pro výběr této přírodní památky je nedávné vydání Plánu péče na období 2023-2032. Cílem ochrany území je zachovat lesní porosty a rostlinná společenstva s veškerými jejich ekologickými vazbami a dále vytváření vhodných podmínek prostřednictvím managementových zásahů, které povedou ke zlepšení jejich stavu. Jedná se především o odstranění a eliminaci nepůvodních dřevin z území, úpravu druhového složení porostů pomocí podpory a výsadby stanovištně vhodných druhů dřevin a postupný přechod na podrostní hospodaření.

V následujících částech této kapitoly budou detailně popsány charakteristiky přírodní památky Petřín včetně její geografické polohy, geologických podmínek, klimatu, vegetace a fauny.

Popis území

Petřín je výjimečným územím v centru hlavního města, které odolalo nátlaku urbanizace. Nachází se na strmých svazích nad Vltavou a zahrnuje Strahovské zahrady, Lobkovické zahrady, Seminářské zahrady, Petřínské sady, Kinského zahrady, dále historické parky a další plochy petřínského vrchu. Celý petřínský komplex je významný z krajinářského, estetického i historického hlediska, nalezneme zde kulturní a sakrální stavby z různých období historie. V současné době slouží jako čteně navštěvovaný park.

Geologické podmínky na Petříně jsou tvořeny pískovci a opukami. Erozní rýhy a zazemněná suť jsou typické pro tuto oblast.

Lesní porosty na Petříně jsou přírodě blízké s typicky lesním charakterem. V parkových porostech nalezneme pěstované byliny i introdukované nepůvodní dřeviny. Většina území

odpovídá staletí trvající kultivaci, ale mnoho přírodních složek zůstalo především díky šetrně prováděným změnám zachováno. Značná část Petřína je krajinářským parkem s cestami a zařízeními.

Území je charakterizováno pestrá geologickou strukturou. V dolní části dominují šikmo ukloněné ordovické břidlice, na kterých leží horizontálně uložené křídové usazeniny, tvořící vrchol Petřína. Zahořanské souvrství obsahuje siltovce s proměnlivým obsahem karbonátu a jílové siltovce, zatímco vrstvy bohdaleckého souvrství tvoří deprese s ukládáním křídových sutí. Křídové vrstvy jsou uloženy na ordoviku diskordantně, přičemž jsou narušeny gravitačními rozsedlinami. V oblasti není přítomen otevřený vodní tok, ale hydrogeologicky je území komplikované, s četnými prameny vyvěrajícími na kontaktu ordoviku a křídou, které dříve sloužily jako zdroj pitné vody. Údržba podzemních štol pro tyto prameny byla zanedbána, což vedlo v minulosti i v přítomnosti k rozsáhlým sesuvům na svahu Petřína. V současné době se zde nalézají několik umělých nádrží, malých rybníků, vodních prvků, studny, přívod užitkové vody na závlahy. Všechna voda z Petřína se odvádí odvodňovacím systémem do Vltavy.

Flora a vegetace chráněného území přírodní památky Petřín je charakterizována různorodostí geologického podkladu a přírodních podmínek.

V roce 1992 Moravec, Neuhäusl a kolektiv vytvořili rekonstrukční mapu přirozené vegetace na území hl. m. Prahy. Potenciální přirozená vegetace představuje vegetaci, která by se na území nacházela bez zásahu člověka.

Podle mapy, která ukazuje skladbu přirozené vegetace na území přírodní památky Petřín, by zde rostly černýšové dubohabřiny – tedy dubohabrové háje s náročnějšími listnáči, a to lípou srdčitou, javory, jasanem. Na náhorní plošině by vyrůstaly lipové doubravy. Dominantními stromovými druhy jsou dub zimní, méně dub letní, výrazně je zastoupena lípa srdčitá, naopak slabě by byl zastoupen habr obecný, a to především kvůli půdě chudší na minerály. Mochnové doubravy by se objevovaly na malých plochách jen velmi řídké, bikové doubravy by vyrůstaly na pískovcových výchozech.

Současná vegetace zahrnuje bikové doubravy na skalních výchozech. Na hlubších půdách se nacházejí degradované hercynské dubohabřiny např. s dubem obecným, habrem obecným, jasanem ztepilým, lípou srdčitou, javorem mléčím a dalšími. Z druhotných keřů

zde roste např. pámelník bílý a tavolník, nepůvodními stromy jsou jírovec maďal nebo ořešák královský. V hájovém podrostu kvete bažanka vytrvalá, kokořík mnohokvětý, kokořík širolistý, pýrovník psí, zvonek širolistý a další. Zaujme též zplanělý kokořík širolistý. V bylinném patře dubohabřin se objevují ruderalní druhy – kopřiva dvoudomá, kuklík městský, kakost smrdutý, krabilice mámivá, vlašovičnick větší či invazní netýkavka

V bylinném patře jsou hojné ruderalní druhy a invazní rostliny, lze ale nalézt i chráněné druhy jako lilie zlatohlávek. Starší průzkumy dokládají přítomnost dalších druhů, jako jsou sasanky hajní nebo dymnivky bobovité a orseje jarní.

Fauna na území Petřína je zoogeograficky zařazena do palearktické oblasti, eurosibiřské podoblasti a provincie listnatých lesů. Z obratlovců zde žijí různé druhy jako např. krtek obecný, myšice křovinná, zajíc polní, včetně ohroženého plcha velkého. Z ptáků jsou zde přítomni například datel černý, sedmihlásek hajní, slavík obecný a puštitk obecný. Mezi obojživelníky se občas vyskytuje ropucha obecná a v minulosti byli zaznamenáni skokan štíhlý a hnědý. Mezi bezobratlými je zde bohatá populace různých brouků, včetně ohroženého roháče obecného, a motýlů, jako je otakárek ovocný, peleťovec stříbropásný či lišaj svlačcový. Na vegetaci se vyskytují některé druhy pavouků např. křížák hajní, který patří mezi teplomilné pavouky, a z plžů zde žijí velký plžák lesní a hajní.

Přírodní památka je využívána pro krátkodobou městskou rekreaci. Návštěvníci zde mohou využít možnosti procházek po zpevněných cestách a cykloturistiky po vytyčených trasách. Pravidelně se zde konají sezónní kulturní akce, které přitahují další návštěvníky z okolí. Bohužel na území dochází také k nelegálním činnostem, jako je cyklokros na strmých svazích nebo různé akční hry, například paintball, které mohou poškozovat přírodní prostředí. Dále jsou tu problémy s nadměrným sešlapem a horolezeckými aktivitami mimo vytyčené trasy, což může vést k erozi a poškození citlivých ekosystémů. Jako největší problém se jeví neohleduplné chování návštěvníků, zejména se jedná o venčení psů na volno, vyrývání nápisů do skal a ponechávání odpadků v přírodě. Vyskytuje se zde populace roháče obecného, která naštěstí není ohrožena turistickou návštěvností, ale může být narušena odchyťáváním dospělců tohoto druhu.

(Plán péče o PP Petřín na období 2023-2032)

7 Metodika

Literární rešerše týkající se invazních druhů se zaměřením na pajasan žláznatý byla provedena na základě odborných studií, vědeckých článků, knih a online zdrojů. Cílem bylo získat ucelený přehled o vzhledu, biologii, ekologii a negativním dopadu invazních druhů. Informace z různých zdrojů byly porovnány a vyhodnoceny, aby se získala co nejkompaktnější a spolehlivější znalost o pajasanu žláznatém.

Byla provedena analýza legislativy vztahující se k invazním druhům v Evropské unii, s důrazem na opatření týkající se pajasanu žláznatého. Zaměřila jsem se na příslušné směrnice, nařízení a doporučení, které upravují ochranu před invazními druhy. Cílem bylo získat přehled o právním rámci, který reguluje problematiku invazních druhů.

Na základě získaných informací o pajasanu žláznatém byly navrženy informační materiály v grafických programech Canva Pro a Adobe Photoshop. Při návrhu letáku a informační tabule byl zohledněn design, formát a jazyk, které umožňují co nejvíce srozumitelnou prezentaci informací pro veřejnost. Cílem bylo vytvořit dokumenty, které jsou atraktivní, a především přehledné pro širokou veřejnost.

Pro tvorbu obsahu diplomové práce a informačních materiálů byly použity relevantní zdroje a odborná literatura týkající se pajasanu žláznatého, invazních druhů rostlin a živočichů. Veškeré použité zdroje byly řádně citovány a seznam literatury je uveden na konci diplomové práce.

8 Současný stav řešené problematiky

Zohledněním celkového charakteru a využití území Petřína je patrný postupný přechod k řízenému managementu s cílem ochrany a udržitelného využití. Po přehlášení území Petřína a zahrnutí jeho svahů do chráněného prostoru, včetně vyhlášení jako EVL (Evropsky významná lokalita), se začalo systematicky uplatňovat ochranné opatření.

V rámci péče o území dochází od roku 1977 k postupné rekonstrukci v Zahradě Kinského, kde byla zahájena asanace a obnova. Jedním z důležitých kroků bylo odstranění neprostupného porostu a náletů, doprovázené výsadbou ovocných sadů starých odrůd a obnovou biodiverzity.

V oblasti stability svahů probíhá dlouhodobá snaha o jejich stabilizaci prostřednictvím budování kamenných opěrných zdí, zejména z důvodu čtené přítomnosti spodní vody a nestability svahů vlivem geologického podloží. Dochází k pravidelnému sečení travních ploch ve dvou režimech s cílem udržení jejich stavu a podpory přírodních procesů. Frekvence sečení se liší podle typu plochy, přičemž pobytové louky především v Seminářské zahradě jsou sečeny častěji než louky nepobytové kvůli vysoké návštěvnosti.

Souhrnně lze říci, že cílem managementu chráněného území Petřín je podpora přirozených ekosystémů a autoregulačních procesů, zejména prostřednictvím podpory původní dřevinné skladby v lesních porostech a omezením šíření nepůvodních druhů rostlin, zejména v parkových částech chráněného území.

Přestože veřejnost vyjadřuje výrazný nesouhlas proti odstraňování stromů zejména kvůli obavám z narušení krajinného rázu, odstranění nepůvodních druhů je klíčové pro zachování biodiverzity. Proto je důležité odstraňovat nepůvodní a invazivní druhy, jako jsou pajasan žláznatý, trnovník akát, dub červený, javor jasanolistý, pámelník bílý, nepůvodní topoly a vrby, které ohrožují biodiverzitu a brání přirozenému rozvoji místních biotopů. Tato opatření jsou zásadní pro obnovu původní dřevinné skladby v lesních porostech a zachování přírodní rovnováhy. V parkových částech lze postupovat podle predispozic daných druhů a nahrazovat odstraněné nepůvodní dřeviny vhodnými domácími druhy, aby nedošlo k negativním dopadům na ekosystémy (Plán péče o přírodní památku Petřín na období 2023–2032).

Odstraňování akátu a pajasanu žláznatého

Typ managementu	Likvidace akátu a pajasanu žláznatého
Vhodný interval	– těžba dle situace – likvidace zmlazení každoročně
Minimální interval	– těžba dle situace – likvidace zmlazení každoročně
Prac. Nástroj / hosp. zvíře	pila, křovinořez, ruční vrtačka (vrták 8–10 mm), lezecká technika
Kalendář pro management	– navrtávání: červen! – konec srpna: na vysoký pařez i nízký s následným odstraněním výmladků na podzim – jaro: kroužková metoda – aplikace arboricidu: ideálně VIII. – X.
Upřesňující podmínky	<p>Likvidaci provádět buď:</p> <p>a) navrtávání – navrtávání kmenů ruční vrtačkou a zalití herbicidem. Navrtání se provádí co nejvíce pod úhlem k ose kmene, aby plocha díry procházela co nejvíce okrajovými partiemi kmene do hloubky cca 5–7 cm. Následně se naplní herbicidem (např. Garlon) a pevně „zašpuntuje“ např. kouskem větve</p> <p>b) injektáž či záseky (možné i koncem jara)</p> <p>c) přímou těžbou na vysoký pařez (min. 0,5 m lépe 1 m) pro omezení kořenové výmladnosti. Odstranění pařezu v dalších letech po plném odumření. Provádí se koncem srpna s následným podzemním odstraněním výmladků. Při oloupání kůry pahýlu se počet výmladků podstatně sníží</p> <p>d) kroužkovou metodou, kdy je v jarních měsících zhruba ve výšce prsou odstraněn 5–10 cm široký pruh kůry na 90 % obvodu. Strom se snaží zbytkem lýka vyživit korunu a na výmladky již nemá tolik síly. Odtěžen může být až po úplném uschnutí</p> <p>e) těžba na nízký pařez je méně vhodnou technikou a je nutno ji provést od druhé poloviny srpna až začátku září, aby nezdravnatělé výmladky přes zimu pomrzly. Alternativně lze také použít tzv. igelitování, kdy se vršek vysokého pařezu obalí černým igelitem</p> <p>f) postřík na list</p> <p>– následné důsledné každoroční odstraňování výmladků po několik let do jejich úplné likvidace</p> <p>– použití herbicidu – bez aplikace herbicidu se zásah většinou míjí účinkem. Aplikace na pařez či prut zmlazení musí být po kácení/vyžínání okamžitá, resp. v řádu minut; nejlépe neředěný roztok. Aplikace herbicidu na pařez v jarním a časném letním termínu se dle praxe míjí účinkem</p> <p>– celková likvidace porostu akátu na stanovišti vyžaduje minimálně tři/čtyřletou péči</p> <p>• Při likvidaci stromů i silnějších nárostů se ukazuje jako nejúčinnější navrtávání kmenů, ale provedené ve správném termínu. A tím je poslední praxí opakovaně potvrzován časné letní termín, a to v červnu oproti dříve doporučovanému provádění v srpnu–září.</p> <p>• Z pozorování a studií vyplývá, že zásadním faktorem „spouštění“ akátového zmlazení a výmladnosti je světelný faktor – proto je výhodnější likvidovat akát postupně po malých plochách a spíše úzkými náseky dle možností ve směru V-Z.</p> <p>• V případech zapojených porostů může být další možností (však časově dlouhodobou) ponechání akátových porostů samovolnému rozpadu a dožití (pokud se však intenzivně nešíří do okolí). Tento způsob nebyl zatím nikde zcela vyzkoušen, ale z pozorování a studií vyplývá, že zásadním faktorem „spouštění“ akátového zmlazení a výmladnosti je světelný faktor – to je vidět v současné době například v PP Nad Závodištěm, kde se na celé jeho ploše vyskytuje přestárlá a rozpadající se akátina, ve které se v podrostu již začínají objevovat domácí keře i dřeviny bez zmlazujícího akátu. Na současných nových holinách a jejich okolí se však akátové zmlazení vyskytuje se stejnou silou, jako po těžbě akátových porostů mladých a zdravých. Východiskem může být použití kotlíků či velice úzkých pruhových sečí, méně osvětlených než běžné seče</p>

Tabulka 1: Odstraňování akátu a pajasanu žláznatého (data: Plán péče o PP Petřín na období 2023–2032,

autor: Denisa Kolářová)

Dále je důležité pečovat o biotopy pro roháče obecného, což představuje staré stromy, rozpadlé stromy a dostatečné množství mrtvého dřeva. Péče o travní porosty mimo lesní porosty zahrnuje pravidelné kosení s nízkou frekvencí, což přispívá k udržení biodiverzity.

Skloubení ochrany území s rekreačním a kulturním využitím je klíčové pro zachování celkového charakteru Petřína, zatímco odstranění nepůvodních druhů a podpora původních ekosystémů přispívá k ochraně přírodního dědictví a biodiverzity.

Vzhledem k častému odporu veřejnosti vůči odstraňování dřevin a zároveň vědomí o nutnosti ochrany místní biodiverzity je klíčové zprostředkovat informace týkající se invazních druhů. Vytvoření informačních dokumentů, jako jsou letáky a informační tabule umístěné do volné krajiny, umožní šíření povědomí o konkrétních nežádoucích druzích a jejich dopadech na místní ekosystémy. Tímto způsobem bude veřejnost lépe informována o důvodech a opatřeních souvisejících s nutností likvidace těchto druhů. Takové informační materiály mohou přispět k lepšímu pochopení a podpoře zásahů zaměřených na ochranu přírody a zachování její biodiverzity (Plán péče o PP Petřín na období 2023-2032).

9 Vlastní práce

Informační dokumenty hrají klíčovou roli v osvětě veřejnosti o invazních druzích živočichů a rostlin. Jejich cílem je zvýšit znalosti o těchto druzích a podpořit odpovědný přístup, a zájem o ochranu přírody. I přes omezené časové možnosti agentur, které se zabývají ochranou přírody, provádí zásahy a mapování v terénu a nemají tedy potřebný prostor pro vytvoření informačních dokumentů, je potřeba zajistit, aby veřejnost měla přístup k důležitým informacím.

Dokumenty byly vytvořeny na pajasan žláznatý, což je invazní druh dřeviny, která se u nás vyskytuje na různých lokalitách. Jeho rychlý růst, a především velmi rychlé šíření jsou problematické pro místní ekosystémy. Pajasan vytlačuje původní rostliny, snižuje biodiverzitu a může mít negativní dopad na místní faunu.

Vytvořené informační materiály

Leták a brožura

- bude obsahovat základní informace o pajasanu žláznatém
- popíše jeho vzhled, biologii a způsob šíření
- bude vysvětleno, proč je důležité pajasan likvidovat
- materiály budou obsahovat fotografie, které pomohou veřejnosti pajasan identifikovat
- brožura bude obsahovat podrobné informace o tomto druhu a zároveň o způsobu likvidace, a bude tak sloužit především pro pracovníky ochrany životního prostředí

SPOLEČNĚ PRO PŘÍRODU
zachovejme naše ekosystémy

Co je pajasan žláznatý?

- invasní dřevina původem z východní Asie
- dorůstá výšky až 25 metrů
- plodem je podlouhlá křídlatá nažka
- ze žlázky listů se odpařují těkavé látky páchnoucí po myšíně

Proč je problémem?

- rychle roste, čímž z přírody vytlačuje původní druhy
- pyl pajasanu je silným alergenem (kvele od dubna do července)
- často zplahuje v prostředí lidských sídel
- jeho likvidace je nákladná a dlouhodobá záležitost, neboť intenzivně zmlazuje
- z výše uvedených důvodů je považován za jednu z nejzávažnějších invazních dřevin v Evropě, je i na unijním seznamu invazních druhů

Jak je likvidován? X

X Stromová injekce

- velmi účinná metoda k likvidaci dospělých stromů
- herbicid se aplikuje do navrtaných děr v kmeni

Kdo zásahy zajišťuje?

Ošetření invazních pajasanů zajišťuje Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, regionální správa CHKO XY. Likvidaci s použitím herbicidu provádí proškolená obsluha. Kontrola ošetřených stromů probíhá pravidelně a odumřelé stromy se včas odstraňují.

Pokud víte o dalších lokalitách s výskytem pajasanu žláznatého, dejte nám vědět. Děkujeme, že nám pomáháte chránit přírodu.

kontakt:

PRO ZAJIŠTĚNÍ MAXIMÁLNÍHO ÚČINKU A TAKÉ KVŮLI VAŠÍ BEZPEČNOSTI DO TECHTO DŘEVIN NIJAK NEZASAHUJTE A NEODSTRANJUJTE JE

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY

Obrázek 23: Leták pro veřejnost (autor: Denisa Kolářová, Canva Pro, 2024)



Obrázek 24: Leták pro pracovníky ochrany životního prostředí (autor: Denisa Kolářová, Canva Pro, 2024)



Obrázek 25: Brožura pro pracovníky ochrany životního prostředí (autor: Denisa Kolářová, Canva Pro, 2024)

Informační tabule

- informační tabule budou umístěny v lokalitách, kde se pajasan vyskytuje
- stručně shrneme fakta o pajasanu, jeho negativním vlivu a možnostech likvidace
- upozorníme na to, že likvidace pajasanu je důležitá pro ochranu přírody



Obrázek 26: Informační tabule ve volné krajině (autor: Denisa Kolářová, Canva Pro, Adobe Photoshop, 2024)

Proč dokumenty tvoříme

Informační materiály mají několik zásadních funkcí

- o Zvýšení povědomí veřejnosti
- veřejnost by měla získat povědomí, jakým způsobem invazní druhy ovlivňují životní prostředí
- informovaní lidé budou lépe rozumět opatřením na likvidaci invazních druhů

- Prevence nedorozumění
 - fakta o konkrétním druhu pomohou veřejnosti lépe pochopit, proč je potřeba likvidaci provádět
 - veřejnost nebude zatěžovat úřady dotazy či eventuálními stížnostmi, když bude mít relevantní informace
- Podpora ochrany přírody
 - informace o pajasanu mohou podpořit odpovědný přístup k ochraně přírody
 - vytvořené materiály budou sloužit jako zdroj informací pro veřejnost

Vytvořené grafické materiály určené pro konkrétní lokalitu přírodní památky Petřín v Praze mohou být případně využity i pro další území, kde se bude provádět likvidace pajasanu žláznatého a kde bude nutné o těchto nutných zásazích v krajině informovat veřejnost.

10 Diskuse

Invazní druhy představují organismy, které se přirozeně nevyskytují v daném ekosystému a jejich osídlení má negativní vliv na domácí druhy a ekosystém jako celek. Stoupající výskyt invazivních druhů rostlin a živočichů se stává významným faktorem ovlivňujícím biodiverzitu a ekologickou stabilitu na globální úrovni. V rámci této problematiky se předkládaná diplomová práce zaměřuje především na pajasana žláznatého, který je v současné době problematičtým invazním druhem v evropských ekosystémech, s potenciálem negativně ovlivnit biodiverzitu a ekosystémovou stabilitu.

Práce rovněž analyzuje obecné aspekty invazních druhů rostlin a živočichů, zahrnujících ty, které jsou uvedeny na unijním seznamu invazních druhů, a zkoumá evropskou a českou legislativu týkající se ochrany přírody a způsoby, jak se s invazními druhy vypořádat. Provedena je také analýza konkrétního území, na němž byl zaznamenán výskyt pajasana žláznatého, a následně jsou detailně popsána opatření přijatá s cílem jeho efektivní likvidace.

Hlavním cílem této práce bylo poskytnout komplexní pohled na problematiku invazních druhů a soustředit se na pajasana žláznatého jako konkrétní příklad. Důraz byl kladen na vytvoření informačních materiálů, konkrétně letáku a informační tabule pro veřejnost a dále letáku a brožury pro pracovníky ochrany životního prostředí. Materiály obsahují relevantní informace o pajasanu žláznatém, jeho ekologických dopadech i opatřeních, která lze přijmout pro jeho regulaci.

Mým záměrem bylo poskytnout ucelené informace jak o biologii pajasanu, jediném oficiálně stanoveném invazním druhu dřeviny u nás, tak o různých způsobech likvidace a předložit je v takové podobě, aby jim veřejnost dobře porozuměla. Informace o invazivním druhu jsem čerpala z nejaktuálnějšího dokumentu – Zásad regulace pajasanu žláznatého, který byl MŽP ČR vydán v roce 2023.

Leták byl zpracovaný pouze v bodech, je výrazný, stručný, aby co nejvíce upoutal pozornost. Díky brožure pro pracovníky ochrany životního prostředí, by mohlo dojít ke sjednocení všech pracovních skupin v používání stejných typů herbicidů, nástrojů a prostředků osvědčených z brožury a vyzkoušet tím postupy, které budou nejvíce účinné při likvidaci.

Na základě sdělení Ing. Moravce, z Českého svazu ochránců přírody jsou takto vytvořené informační materiály velmi významné.

Členové Českého svazu ochránců přírody pravidelně vyjíždí na konference, na kterých dochází k distribuci informačních materiálů mezi veřejnost a další zainteresované organizace a jsou vždy se zájmem přijímány. Dle pana inženýra jsou nejvíce využívány plakáty a brožury menších rozměrů vzhledem k jejich praktičnosti a snadné distribuci cílovým skupinám. Naopak problémové bývají plakáty velkých rozměrů kvůli jejich obtížné manipulaci jak při převozu na potřebné místo, tak jejich instalaci. Přesto velkoformátové plakáty využíváme především ve volné přírodě formou informačních tabulí, které mají schopnost upoutat pozornost návštěvníků konkrétní lokality. V přírodě by byly informační materiály menších formátů snadno přehlédnuty.

Dalším cenným sdělením je skutečnost, že pokud se fakta o konkrétních invazních druzích nezmění, je takto vytvořená grafika využívána řadu let. Díky tomu můžeme investovat do výroby a následné distribuce s vědomím, že materiály mohou po dlouhou dobu sloužit jako kvalitní zdroj informací.

Na základě předešlých sdělení pana Ing. Moravce můžeme konstatovat, že vytvořené informační materiály mají významný potenciál, neboť žádné podobné zdroje, jež by poskytovaly informace o pajasanu a jeho dopadech na ekosystémy a nabízely praktické rady postupu a způsobu práce jeho likvidace, nebyly dosud k dispozici.

Na lokalitách, kde se vyskytuje pajasan žláznatý, dále na úřadech a v organizacích, které se zabývají ochranou životního prostředí, bude nejprve třeba provést přípravu a vytvořit plán distribučních aktivit.

Zde musíme zahrnout spolupráci s místními orgány, ochránářskými organizacemi, a to z důvodu zajištění co nejvíce efektivní propagace a distribuce materiálu.

Nutností je identifikovat vhodné lokality pro budoucí umístění grafických materiálů. Budou vybrány lokality jako např. přírodní památky, národní parky, naučné stezky nebo informační centra, kde by umístění těchto materiálů mělo největší přínos.

Dále může být zvážena možnost jejich distribuce v elektronických verzích prostřednictvím internetových stránek a úředních desek zainteresovaných organizací.

Například AOPK ČR by mohla ve svém informačním centru umístit také brožuru s podrobnějším rozpisem pomůcek, chemických prostředků a nástrojů, které se používají k likvidaci pajasanu.

Pokud by se grafické materiály osvědčily a byl prokázán potřebný zájem o informace ohledně pajasanu, pak by mohly být navrženy dokumenty pro další invazní druhy, o kterých víme, že nesou řadu problémů.

Tady zmíním např. nutrii říční, která je značně přemnožená, poškozují krajinu, je nosičem nemocí, avšak lidé ji hojně krmí, přestože krmení přispívá k jejímu dalšímu přemnožení. Veřejnost často její nebezpečnost podceňuje, posuzuje ji jen podle vzhledu, a nevnímá ji jako škodlivého hlodavce. A tak je to obdobně u mývala severního, norka amerického či želvy nádherné.

Předpokládám, že kdyby veřejnost měla možnost čerpat z dobře srozumitelných materiálů, získala by o škodlivosti těchto druhů více poznatků a doporučení by brala v úvahu.

Na základě získaných znalostí by se pak mohla veřejnost obracet na AOPK ČR a další organizace a oznámit místo výskytu invazního druhu a tím dopomoci s jeho mapováním.

Tímto způsobem tedy mohou informační dokumenty aktivně přispět ke zvýšení povědomí veřejnosti o důležitosti ochrany biodiverzity a udržitelného řízení ekosystémů. Takový přístup k přírodě a celkově k invazním druhům, může mít značně pozitivní přínos pro zajištění udržitelné budoucnosti naší planety v dlouhodobém horizontu.

11 Závěr a přínos práce

Diplomová práce přináší ucelený pohled na problematiku invazních druhů živočichů a rostlin, s důrazem na specifický případ pajasanu žláznatého, jehož rychlý rozvoj v ekosystémech po celém světě představuje významnou ekologickou výzvu. Cílem práce bylo nejen poskytnout detailní rozbor biologie a ekologických dopadů pajasanu žláznatého, ale také navrhnout a vytvořit informační materiály, které osvětlují tuto problematiku a motivují k ochraně biodiverzity.

První část práce se zaměřila na obecný kontext invazních druhů rostlin a živočichů, včetně faktorů, které ovlivňují jejich šíření a následně jejich dopady na ekosystémy. Důraz byl kladen na identifikaci invazních druhů a jejich legislativní rámec, který zahrnuje evropské a české právní předpisy.

Následně byl proveden podrobný rozbor pajasanu žláznatého, zahrnující jeho biologii, ekologické preference a šíření. Také byla zdůrazněna rizika spojená s jeho invazivní povahou a negativní dopady na biodiverzitu a ekosystémovou stabilitu a zdraví člověka.

Hlavním přínosem předkládané práce je vytvoření informačních materiálů, konkrétně letáků, informační tabule a brožury, které jsou přehledné, srozumitelné, a tak vhodné jak pro širokou veřejnost, tak pracovníky ochrany životního prostředí.

Tyto materiály obsahují klíčové informace o pajasanu žláznatém, jeho identifikaci, ekologických dopadech a doporučených opatřeních pro jeho eliminaci. Budou tak k dispozici ochranářským organizacím, úřadům a dalším zainteresovaným subjektům, které je následně využijí k informování veřejnosti o problematice invazních druhů a ochraně přírody.

Vytvořené dokumenty mají potenciál v rámci osvěty zvýšit povědomí o nebezpečí, které invazní druhy představují pro místní ekosystémy, a tak mohou podpořit aktivní zapojení jednotlivců či organizací do ochrany přírody.

Informovaná veřejnost má větší schopnost porozumět nezbytnosti ochrany biodiverzity a akceptovat důležitá rozhodnutí související s ochranou přírody ve svém okolí. Tímto způsobem mohou informační dokumenty hrát zásadní roli při podpoře ochrany přírody v dané lokalitě.

12 Přehled literatury a použitých zdrojů

- BAILEY, J. P., CONOLLY, A. P., 2000: Prize-winners to pariahs – A history of Japanese knotweed s.l. (Polygonaceae) in British Isles. *Watsonia* 23: 93–110.
- BARANKIEWICZ a kol., 2021: Metodika regulace a eradikace invazních druhů ryb: výběr vhodných metod v závislosti na charakteru vodního útvaru. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, V. V. I., Praha, 60 s. ISBN 978-80-87402-94-8
- BARUŠ, V., OLIVA, O., 1995: Mihulovci a ryby. Nakladatelství Academia, Praha. 669 s. ISBN 80-200-0218-9
- BEERLING, D. J., PERRINS, J. M., 1993: *Impatiens glandulifera* Royle (*Impatiens roylei* Walp.). *Journal of Ecology*, Oxford, Vol. 81. No. 2. pp. 367–382.
- BLABOLIL, P., KAJGROVÁ, L., 2022: Střevlička východní – ryba klamající tělem i jménem. *Časopis Informujeme*, 2/2022, s. 34–35.
- CORBET, G. B., 1978: *The Mammals of the Palaearctic Region: a taxonomic review*. London, British Museum (Natural History), 314 pp.
- GENOVESI, P., SHINE, C., 2004: *European strategy on invasive alien species*. Council of Europe Publishing, 68 s. ISBN 92-871-5488-0
- GERŽA, M., 2005: Zelení cizinci. Křídlatka. *Orlický týdeník*, Rychnov nad Kněžnou, 46/69, 5.
- GÖRNER, T., 2021: Rak mramorovaný potřetí, tentokrát opět v Praze. *Ochrana přírody* 2/2021, s. 26–27.
- GÖRNER, T. a kol., 2018: Invazní nepůvodní druhy s významným dopadem na Evropskou unii, jejich charakteristiky, výskyt a možnosti regulace. *Metodika AOPK ČR*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, 210 s. ISBN 978-80-7620-001-2
- GYIMESI, A., LENSINK, R., 2012: Egyptian Goose *Alopochen aegyptiaca*: an introduced species spreading in and from the Netherlands. *Wildfowl* 62. pp. 128–145.
- HENTTONEN, P., HUNER, J. V., 1999: The introduction of alien species of crayfish in Europe: A historical introduction. - In: F. Gherardi & D.M. Holdich (eds.). *Crayfish in Europe as alien species. How to make the best of a bad situation?* *Crustacean Issues* 11, Rotterdam. pp. 13-22.
- HRUŠKOVÁ, H., HOFBAUER, J., 1999: Generativní šíření křídlatky na území ČR. *Úroda* č. 2. 24–25 s.
- CHYTRÝ, M., PYŠEK, P., 2009: Kam se šíří zavlečené rostliny? 1. Rozdíly v invadovanosti velkých území. *Časopis Živa* 1/2009, s. 11–14.

JÁŠKA, P., 2016: O invazních druzích a husici nilské, která dobyla vody Slavkovského lesa. Časopis Arnika 2/2016, s. 43–46.

JENNINGS, T., 2001: Ecology. Ticktock Publishing Ltd., 32 s.

JURAJDA, P., ADÁMEK, Z., 2016: Nepůvodní druhy ryb ve vodách ČR. Strategie AV21. Středisko společných činností AV ČR pro Kancelář Akademie věd ČR. ISBN 978-80-200-2594-4

KOZUBÍKOVÁ BALCAROVÁ, E., 2017: Biologické invaze a paraziti – příběh raků a račího moru. Časopis Živa 1/2013, s. 31–34.

KROUTIL, P., 2011: Křídlatky – Reynoutria spp., syn. Fallopia spp. Ministerstvo zemědělství, Praha, 8 s.

KŘIVÁNEK, M., 2006: Biologické invaze a možnosti jejich předpovědi. Nová tiskárna Pelhřimov, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 73 s. ISBN 80-85116-46-4

KŘIVÁNEK, M., 2007: Pajasan žláznatý – nebeský strom z pekel. Časopis Živa 3/2007, s. 108–111.

KUNEŠ, I., BALÁŠ, M., GALLO, J., ŠULITKA, M., SURAWEEERA, Ch., 2019: Tmovník akát (Robinia pseudoacacia) a jeho role ve středoevropském a českém prostoru: review. Zprávy lesnického výzkumu, 64, 2019 (4), 181–190 s.

LIPSKÝ, Z., MATĚJČEK, T., 2003: Rostlinné invaze v naší krajině. Časopis Svět očima geografů, s. 108–109.

LONG, L. J., 2003: Introduced mammals of the world: their history, distribution & influence. Collingwood, CSIRO Publishing & Oxon: CABI Publishing. 612 pp.

LUSK, S. a kol., 1983: Ryby v našich vodách. Academia, nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 207 s.

LVONČÍK, S., NOVÁKOVÁ, J., KAPITOLA, P., 2010: Bolševník velkolepý – Heracleum mantegazzianum. Ministerstvo zemědělství, Praha, 8 s.

MANDÁK B., PYŠEK P., BÍMOVÁ K., 2004: History of the invasion and distribution of Reynoutria taxa in the Czech Republic: a hybrid spreading faster than its parents. Časopis Preslia 76. pp. 15–64.

MATĚJČEK, T., 2009: Invazní druhy – aktuální environmentální problém. Časopis Geografické rozhledy 3/08-09, s. 12–13.

MŽP, 2022: Studijní text ke zvláštní části úřednické zkoušky pro obor státní služby, 52 – ochrana přírody a krajiny. MŽP, Praha. 70 s.

MLÍKOVSKÝ, J., STÝBLO, P., 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha. 486 s. ISBN 80-86770-17-6

NENTWIG, W., 2014: Nevítaní vetřelci: invazní rostliny a živočichové v Evropě. Academia, Praha, 248 s. ISBN 978-80-200-2316-2

NESVADBOVÁ, J., 1984: Occurrence of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Bohemia and Moravia (ČSSR). *Folia Zoologica* 33. 315–325 pp.

NIELSEN, C., RAVN H. P., NENTWIG, W., WADE, M., 2005: The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest & Landscape Denmark, Hoersholm, 44 pp. ISBN 87-7903-209-5

ONDRAČKOVÁ, M., 2010: Slunečnice pestrá a její ektoparaziti v Evropě. *Časopis Živa* 5/2010, s. 233–235.

PATOKA, J., BUŘIČ, M., KOLÁŘ, V., BLÁHA, M., 2016: Predictions of marbled crayfish establishment in conurbations fulfilled: Evidences from the Czech Republic. *Biologia* 71, pp. 1380–1385.

PATOKA, J., KOUBA, A., 2017: Počátek invaze raka mramorovaného v ČR? *Časopis Fórum ochrany přírody* 3/2017, s. 41–43.

PELIKÁN J., SVOBODA J., KVĚT J., 1970: On some relations between the production of *Typhla latifolia* and a muskrat population. *Zoologické listy* 19, pp. 303–320.

PERGL, J. a kol., 2016: Metodiky mapování a monitoringu invazních (vybraných nepůvodních) druhů. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha, 119 s.

PERGL, J., PERGLOVÁ, I., STEJSKAL, R., 2023: Zásady regulace pajasanu žláznatého (*Ailanthus altissima*) v České republice. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 55 s.

PEŠAT, J., 2008: Želvy ohrožují hnízdění vodního ptactva. *Časopis Živa* 5/2008, s. 229–230.

PETRUSEK, A., FILIPOVÁ, L., ĎURIŠ, Z., HORKÁ I., KOZÁK, P., POLICAR, T., ŠTAMBERGOVÁ, M., KUČERA, Z., 2006: Distribution of the invasive spiny-cheek crayfish (*Orconectes limosus*) in the Czech Republic. Past and present. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 380–381. pp. 903–918.

PYŠEK, P. a kol., 2010: Disentangling the role of environmental and human pressures on biological invasions across Europe. *PNAS* vol. 107, no. 21, pp. 12157–12162.

PYŠEK, P., JAROŠÍK, V., MÜLLEROVÁ, J., PERGL, J., WILD, J., 2008: Comparing the rate of invasion by *Heracleum mantegazzianum* at continental, regional, and local scales. *Diversity and Distributions (Diversity Distrib.)* 14. pp. 355–363.

PYŠEK, P., SÁDLO, J., MANDÁK, B., 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia 74. pp. 97–186.

RYBANIČ, R., KEŠNER, M., DUŠEK, J., 2023: Zásady regulace husice nilské (*Alopochen aegyptiaca*) v České republice. Ministerstvo životního prostředí, 19 s.

SKÁLOVÁ, H., ČUDA, J., 2014: Invaze netýkavky žláznaté v České republice. Časopis Živa 6/2014, 271–273 s.

SVOBODOVÁ, J. a kol., 2020: Metodika regulace a eradikace invazních druhů raků: výběr vhodných metod v závislosti na charakteru vodního útvaru. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Praha, 120 s.

ŠÍMA, J., TROJANOVÁ, K., 2021: Představení tzv. protiinvazní novely zákona o ochraně přírody a krajiny. Časopis Ochrana přírody 6/2021, s. 24–26.

ŠTAMBERGOVÁ, M., SVOBODOVÁ, J., KOZUBÍKOVÁ, E., 2009: Raci v České republice – 1. vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 255 s. ISBN 978-80-87051-78-8

VANČURA, P., NOVÁK, J., 2018: Trnovník akát – Dr. Jakyll, Mr. Hyde. Veronica – časopis pro ochranu přírody a krajiny 2/2018, s. 28–30.

VLACH, P., 2017: Invazní druhy raků v České republice. Časopis Fórum ochrany přírody, 3/2017, s. 35–40.

Internetové zdroje

AOPK ČR, 2023a: Invazní druhy z unijního seznamu (online) [cit. 2023.10.12.], dostupné z <<https://invaznidruhy.nature.cz/invazni-druhy-z-unijniho-seznamu>>.

AOPK ČR, 2023b: Registrace živočicha z unijního seznamu (online) [cit. 2023.10.12.], dostupné z <<https://www.nature.cz/web/invazni-druhy/registrace-zivocicha-z-unijniho-seznamu>>.

AOPK ČR, 2024: Zaznamenali jsme další výskyt sršně asijské (online) [cit. 2024.02.24.], dostupné z <https://invaznidruhy.nature.cz/-/zaznamenali-jsme-dalsi-vyskyt-srsne-asijske?p_1_back_url=%2Fhledej%3Fq%3DHr%25C3%25A1dek>.

AOPK ČR, nálezová databáze ochrany přírody, 2023: *Ailanthus altissima* (online) [cit. 2023.12.20.], dostupné z <https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=35177>.

BEDNAŘÍK, A., 2016: *Pacifastacus leniusculus* – rak signální (online) [cit. 2023.11.16.], dostupné z <<http://www.naturabohemica.cz/pacifastacus-leniusculus/>>.

- GÖRNER, T., 2016a: *Pseudorasbora parva* (online) [cit. 2023.10.28.], dostupné z <<https://www.nature.cz/documents/735810/1196019/Pseudorasbora+parva.pdf/41f85c7d-0ed0-9485-8dce-a9287fd5d3f5?t=1652710822420>>.
- GÖRNER, T., 2016b: *Trachemys scripta* (online) [cit. 2023.12.17.], dostupné z <<https://invaznidruhy.nature.cz/documents/735810/1196019/Trachemys+scripta.pdf/eb7de471-b894-0357-1f68-a70220126a0c?t=1652710824580>>.
- GÖRNER, T., 2017a: *Nyctereutes procyonoides* (online) [cit. 2023.12.14.], dostupné z <<https://www.nature.cz/documents/735810/1196019/Nyctereutes+procyonoides.pdf/091ede7f-ebd8-899c-7d4b-9b8491981481?t=1652710818870>>.
- GÖRNER, T., 2017b: *Alopochen aegyptiaca* (online) [cit. 2023.12.17.], dostupné z <<https://www.nature.cz/documents/735810/1196019/Alopochen+aegyptiaca.pdf/725be8db-0b13-202b-4396-6fcb03d1053d?t=1652710807267>>.
- GÖRNER, T., 2019: *Ailanthus altissima* (online) [cit. 2023.12.28.], dostupné z <<https://www.nature.cz/documents/735810/1196019/Ailanthus+altissima.pdf/e137d51d-1845-5dad-a799-9c7986d443ae?t=1652710806994>>.
- GÖRNER, T., 2022: *Myocastor coypus* (online) [cit. 2023.11.08.], dostupné z <<https://www.nature.cz/documents/735810/1196019/Myocastor+coypus.pdf/8733a54d-9fae-c9dc-2136-e4028e8d9c65?t=1653381574916>>.
- GÖRNER, T., 2023a: *Ondatra zibethicus* (online) [cit. 2023.12.14.], dostupné z <<https://www.nature.cz/documents/735810/1196019/Ondatra+zibethicus2.pdf/73876e02-4991-cf33-7b6a-7aed8dde57d0?t=1701689950689>>.
- GÖRNER, T., 2023b: *Vespa velutina* (online) [cit. 2024.02.08.], dostupné z <<https://invaznidruhy.nature.cz/documents/735810/4579247/Vespa+velutina.pdf/81865a20-a1bc-f11b-e8ca-f8dd565cb6f7?t=1698160798137>>.
- KUNCA, T., 2021: Husice nilská. Časopis Myslivost 4/2021 (online) [cit. 2023.12.17.], dostupné z <<https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2021/Duben-2021/Husice-nilska>>.
- MŽP, 2023a: Nepůvodní a invazní druhy - legislativa (online) [cit. 2023.10.06.], dostupné z <https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_invazivni_druhy_legislativa>.
- MŽP, 2023b: Akční plán pro řešení problematiky prioritních způsobů šíření invazních nepůvodních druhů v České republice (online) [cit. 2023.10.16.], dostupné z <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/nepuvodni_invazivni_druhy_legislativa/\\$FILE/ODOIMZ-Akcni_plan_IAS-20230804.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/nepuvodni_invazivni_druhy_legislativa/$FILE/ODOIMZ-Akcni_plan_IAS-20230804.pdf)>.
- PERGL, J., PERGLOVÁ, I., 2023: Zásady regulace bolševníku velkolepého (*Heracleum mantegazzianum*) (online) [cit. 2023.10.20.], dostupné z <<https://invaznidruhy.nature.cz/documents/735810/4292656/ZR+bolsevník.pdf/a8353f22-66a2-47f5-7e86-4769776a9c4d?t=1690960093722>>.

PERGL, J., PERGLOVÁ, I., 2022: Zásady regulace pro Netýkavku žláznatou v České republice (online) [cit. 2024.01.04.], dostupné z <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/netykavka_zlznata_zasady/\\$FILE/ODOIM_Z-netykavka_zlznata-20092022.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/netykavka_zlznata_zasady/$FILE/ODOIM_Z-netykavka_zlznata-20092022.pdf)>.

Portál hlavního města Prahy, 2023: Plán péče PP Petřín 2023–2032 (online) [cit. 2024.01.28.], dostupné z <https://envis.praha.eu/planypece_ozchu/PP_Petrin_2023_2032/Plan_pece_PP_Petrin_2013_2023_2032.pdf>.

ROME, Q., 2020: Vespa velutina (var. Nigrithorax) (online) [cit. 2024.02.16.], dostupné z <<http://especies-exotiques-envahissantes.fr/espece/vespa-velutina/>>.

SKUHROVEC, J., PERGL, J., 2023: Plán eradikace pro sršeň asijskou (Vespa velutina) v České republice (online) [cit. 2024.02.08.], dostupné z <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20231009_Hnizdo-invazni-srsne-asijske-je-odstraneno/\\$FILE/Plan%20eradikace%20srsne%20asijske_2023_10_09.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_20231009_Hnizdo-invazni-srsne-asijske-je-odstraneno/$FILE/Plan%20eradikace%20srsne%20asijske_2023_10_09.pdf)>.

The LIFE STOPVESPA project, 2024: Vespa velutina (online) [cit. 2024.02.10.], dostupné z <<https://www.vespavelutina.eu/en-us/vespa-velutina>>.

WAIC, V., 2021: Druhy živočichů vyžadující regulaci (online) [cit. 2024.02.16.], dostupné z <<https://www.cmmj.cz/druhy-zivocichu-vyzadujicich-regulaci/>>.

Zákony a vyhlášky

Vyhláška č. 454/2021 Sb. – o stanovení druhů živočichů vyžadujících regulaci

Nářízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 1143/2014

Zákon č. 364/2021 Sb.

Novela zákona č. 114/1992 Sb.

13 Seznam obrázků

Obrázek 1: Bolševník velkolepý (foto: Tomáš Görner, 2023)	7
Obrázek 2: Netýkavka žláznatá (foto: Tomáš Görner, 2023)	9
Obrázek 3: Křídlatka japonská (Blanokřídli v Praze, 2023) online, dostupné z: < https://www.blanokridlivpraze.cz/rostliny/detail/?rosId=276 >	11
Obrázek 4: Trnovník akát (Pražská příroda, 2023) online, dostupné z: < https://www.praha-priroda.cz/parky-a-zahrady/kralovska-obora-stromovka/vyznamne-dreviny/trnovnik-akat/ >	13
Obrázek 5: Pajasan žláznatý (foto: Tomáš Görner, 2023)	16
Obrázek 6: Rak pruhovaný (foto: Tomáš Görner, 2023)	18
Obrázek 7: Rak signální (foto: Tomáš Görner, 2023)	21
Obrázek 8: Rak mramorovaný (foto: Miloslav Petrtýl, 2023)	23
Obrázek 9: Sršeň asijská (foto: Tomáš Görner, 2023)	25
Obrázek 10: Slunečnice pestrá (foto: Tomáš Görner, 2023)	27
Obrázek 11: Střevlička východní (foto: Tomáš Görner, 2023)	29
Obrázek 12: Instalace sítí do tůně v Lítožnici (foto: Denisa Kolářová, 2023)	31
Obrázek 13: Odlov střevličky východní (foto: Denisa Kolářová, 2023)	32
Obrázek 14: Odčerpání vody z tůně (foto: Denisa Kolářová, 2023)	32
Obrázek 15: Vyvápnění tůně (foto: Denisa Kolářová, 2023)	33
Obrázek 16: Karas stříbřitý (Rybářský rozcestník, 2023) online, dostupné z: < https://www.rybarskyrozcestnik.cz/atlasy/karas-stribrity-carassius-auratus/ >	35
Obrázek 17: Želva nádherná (foto: Tomáš Görner, 2023)	36
Obrázek 18: Husice nilská (foto: Tomáš Görner, 2023)	38
Obrázek 19: Mýval severní (foto: Tomáš Görner, 2023)	40
Obrázek 20: Nutrie říční (foto: Tomáš Görner, 2023)	41
Obrázek 21: Ondatra pižmová (foto: Tomáš Görner, 2023)	43
Obrázek 22: Psík mývalovitý (foto: Tomáš Görner, 2023)	45
Obrázek 23: Leták pro veřejnost (autor: Denisa Kolářová, Canva Pro, 2024)	59
Obrázek 24: Leták pro pracovníky ochrany životního prostředí (autor: Denisa Kolářová, Canva Pro, 2024)	60
Obrázek 25: Brožura pro pracovníky ochrany životního prostředí (autor: Denisa Kolářová, Canva Pro, 2024)	60
Obrázek 26: Informační tabule ve volné krajině (autor: Denisa Kolářová, Canva Pro, Adobe Photoshop, 2024)	61

14 Seznam tabulek

Tabulka 1: Odstraňování akátu a pajasanu žláznatého (data: Plán péče o PP Petřín na období 2023-2032, autor: Denisa Kolářová)	57
--	----

15 Přílohy

Příloha č. 1: Leták pro veřejnost

Příloha č. 2: Leták pro pracovníky ochrany přírody

Příloha č. 3: Brožura pro pracovníky ochrany přírody

Příloha č. 4: Informační tabule pro veřejnost