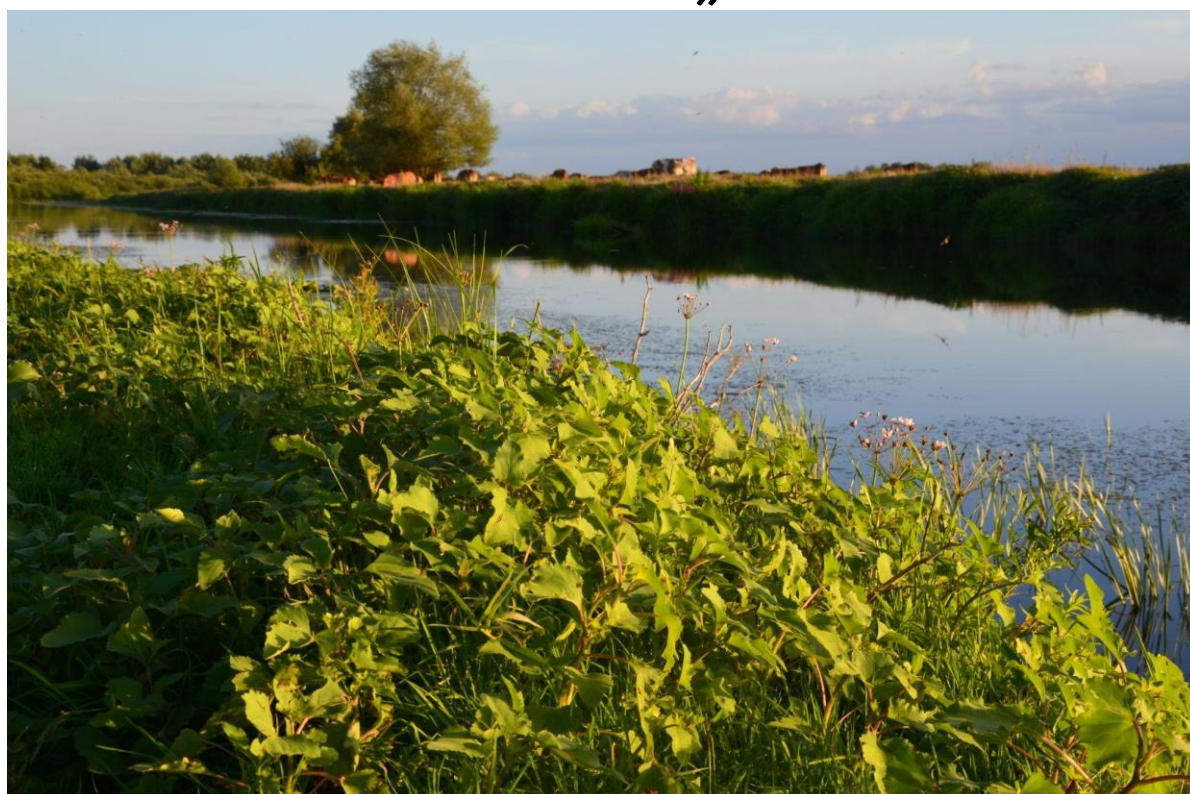




Park Narodowy
„Ujście Warty”

STRATEGIA ZWALCZANIA INWAZYJNYCH GATUNKÓW ROŚLIN

PLAN OCHRONY DLA
PARKU NARODOWEGO „UJŚCIE WARTY”



Warszawa, Gorzów Wlkp., 2023

Strategię zwalczania inwazyjnych gatunków obcych roślin opracował zespół w składzie:
prof. dr hab. Barbara Tokarska Guzik – kierownik zespołu w zakresie strategii zwalczania
dr hab. Dominik Kopeć, prof. Uł – kierownik zespołu w zakresie charakterystyki i diagnozy stanu
dr Justyna Wylazłowska
dr hab. Maciej Gąbka, prof. UAM
dr hab. Zbigniew Celka, prof. UAM
mgr inż. Karolina Mazurska
mgr inż. Łukasz Bryl
mgr Mateusz Łochowski

Wykonawca Planu ochrony dla Parku Narodowego „Ujście Warty” - Konsorcjum w składzie:



Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska;
ul. Erazma Ciołka 13, 01-445 Warszawa



Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Gorzowie Wlkp.

we współpracy z:

MGGPAERO MGGP Aero Sp. z o.o.



EKO Konsult Łukasz Cieślik



Plan ochrony dla Parku Narodowego „Ujście Warty” sporządzono na zlecenie Skarbu Państwa - Parku Narodowego „Ujście Warty” z siedzibą w Chyrzynie 1, 69-113 Górzycy zgodnie z umową nr O.3500.7.2019/I z 21 kwietnia 2022 r.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Spójności
Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, nr Projektu O.3500.7.2019

Spis treści

1	WPROWADZENIE	6
2	METODYKA I ZAKRES OPRACOWANIA	9
2.1	Prace wstępne	9
2.2	Inwentaryzacja terenowa.....	14
2.2.1	Kameralne przygotowanie do prac terenowych.....	14
2.2.2	Inwentaryzacja terenowa inwazyjnych gatunków obcych	14
2.2.3	Kameralne opracowanie danych inwentaryzacyjnych	15
2.3	Charakterystyka i diagnoza stanu.....	15
2.4	Metodyka Planu na rzecz zwalczania.....	19
3	CHARAKTERYSTYKA I DIAGNOZA STANU	22
3.1	Obce inwazyjne gatunki roślin obecne na terenie PNUW	22
3.1.1	Acer negundo.....	22
3.1.2	Bidens frondosa	36
3.1.3	Echinocystis lobata	46
3.1.4	Elodea canadensis	60
3.1.5	Elodea nuttallii.....	66
3.1.6	Heracleum mantegazzianum	73
3.1.7	Impatiens glandulifera.....	81
3.1.8	Impatiens parviflora	94
3.1.9	Lemna minuta	105
3.1.10	Lemna turionifera.....	109
3.1.11	Parthenocissus quinquefolia.....	113
3.1.12	Robinia pseudoacacia	122
3.1.13	Solidago canadensis	134
3.1.14	Xanthium album.....	148
3.2	Potencjalnie nowe obce inwazyjne gatunki roślin na terenie PNUW	159
3.2.1	Ailanthus altissima	159
3.2.2	Azolla filiculoides.....	171
3.2.3	Padus serotina	174
3.2.4	Reynoutria japonica.....	180
3.3	Pozostałe obce gatunki roślin.....	190
3.3.1	Celastrus orbiculatus.....	190
3.3.2	Bromus carinatus	192
3.3.3	Clematis vitalba	194
3.3.4	Eragrostis albensis	196
3.3.5	Helianthus tuberosus.....	198
3.3.6	Lycium barbarum.....	201

4	STRATEGIA (PLAN) ZWALCZANIA INWAZYJNYCH GATUNKÓW OBCYCH	203
4.1	Ogólne zasady postępowania z inwazyjnymi gatunkami roślin	203
4.2	Ogólne zasady monitoringu.....	206
4.3	Szacunek kosztów realizacji ustaleń Planu ochrony w zakresie zwalczania inwazyjnych gatunków roślin.....	213
4.4	Ustalenia szczegółowe	219
4.4.1	Acer negundo.....	222
4.4.2	Bidens frondosa	235
4.4.3	Echinocystis lobata	239
4.4.4	Elodea canadensis	249
4.4.5	Elodea nuttallii.....	249
4.4.6	Heracleum mantegazzianum	268
4.4.7	Impatiens glandulifera.....	273
4.4.8	Impatiens parviflora	278
4.4.9	Lemna minuta	283
4.4.10	Lemna turionifera.....	284
4.4.11	Parthenocissus quinquefolia.....	284
4.4.12	Robinia pseudoacacia	288
4.4.13	Solidago canadensis	293
4.4.14	Xanthium albinum.....	300
4.5	Potencjalnie nowe obce inwazyjne gatunki roślin na terenie PNUW	310
4.5.1	Ailanthus altissima	311
4.5.2	Azolla filiculoides.....	313
4.5.3	Padus serotina	323
4.5.4	Reynoutria japonica.....	326
5	PROGNOZA ROZWOJU POPULACJI	327
5.1	Acer negundo.....	327
5.2	Bidens frondosa	327
5.3	Echinocystis lobata	328
5.4	Elodea canadensis	328
5.5	Elodea nuttallii.....	328
5.6	Heracleum mantegazzianum.....	329
5.7	Impatiens glandulifera.....	329
5.8	Impatiens parviflora	330
5.9	Lemna minuta	330
5.10	Lemna turionifera.....	330
5.11	Parthenocissus quinquefolia	330
5.12	Robinia pseudoacacia	331
5.13	Solidago canadensis.....	331

5.14	Xanthium albinum	332
5.15	Ailanthus altissima	333
5.16	Azolla filiculoides.....	333
5.17	Padus serotina	333
5.18	Reynoutria japonica.....	334
6	Długofalowa strategia zarządzania inwazyjnymi obcymi gatunkami roślin w PNUW	334
6.1	Rekomendacje w zakresie zwalczania IGO.....	334
6.2	Rekomendacje w zakresie zarządzania IGO.....	344
7	LITERATURA.....	362
8	SPIS TABEL I RYCIN	380
9	ZAŁĄCZNIKI	390

1 WPROWADZENIE

Udział i rola gatunków obcego pochodzenia we florze poszczególnych regionów świata systematycznie wzrasta (Seebens i in. 2017, 2018). Duża część tych gatunków stanowi zagrożenie dla różnorodności biologicznej. Zgodnie z koncepcją i terminologią zaproponowaną przez badaczy zajmujących się problematyką inwazji biologicznych (m.in. Richardson i in. (2000), Pyšek i in. (2004), Blackburn i in. (2011) inwazyjne gatunki obce (IGO), w języku angielskim *Invasive Alien Species* (IAS) to grupa gatunków definiowana jako (i) gatunki inwazyjne mające wpływ na funkcjonowanie ekosystemów oraz (ii) gatunki obce zadomowione poza obszarem swego naturalnego występowania i szybko rozprzestrzeniające się. Według rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych, IGO to gatunek obcy, którego wprowadzenie lub rozprzestrzenianie się zagraża – jak stwierdzono – bioróżnorodności i powiązanym usługom ekosystemowym lub oddziałuje na nie w niepożądanym sposób.

Wpływ inwazyjnych gatunków obcych na środowisko, a także na gospodarkę i zdrowie ludzi został udokumentowany w licznych badaniach, a inwazje biologiczne stały się przedmiotem polityki krajowej i międzynarodowej (Tokarska-Guzik i in. 2021 i cytowana tam literatura). Naukowcy ostrzegający przed inwazyjnymi gatunkami obcymi sugerują, że synergia z innymi globalnymi zmianami nasiliła obecne inwazje i ułatwia nowe, zwiększając w ten sposób zasięg i wpływ IGO na środowisko i społeczno-ekonomiczne aspekty działalności człowieka (Pyšek i in. 2020).

Z tych powodów zarówno dalsze badania, jak i towarzyszące im działania praktyczne, są niezbędne do ograniczenia lub łagodzenia skutków tego zjawiska. Wdrożona Strategia UE w sprawie inwazyjnych gatunków obcych (Genovesi i Shine 2004), rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych (Dz. U. UE L 317 z 04.11.2014, str. 35, z późn. zm.) (rozporządzenie nr 1143/2014/rozporządzenie UE) oraz ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. poz. 1718, z późn. zm.), wymagają podejmowania działań zmierzających do ograniczenia tego zjawiska. Szczególnie istotne są one na obszarach cennych przyrodniczo, zwłaszcza na obszarach o najwyższej randze, jakimi są parki narodowe.

Przedmiotem opracowania jest przygotowanie operatu pn. *Strategia zwalczania gatunków inwazyjnych roślin*, stanowiącego część Planu Ochrony dla Parku Narodowego „Ujście Warty” (PNUW).

Główne cele opracowania obejmują:

- inwentaryzację inwazyjnych gatunków obcych na terenie PNUW;
- zidentyfikowanie celów strategicznych oraz wskazanie głównych założeń i kierunków działań służących ograniczeniu zagrożeń powodowanych przez inwazyjne gatunki obce w PNUW;
- sprecyzowanie sposobów postępowania z inwazyjnymi gatunkami obcymi w PNUW;
- określenie długofalowej strategii rozwiązania problemu inwazyjnych gatunków obcych w PNUW w okresie 20 lat.

Operat składa się, poza Wprowadzeniem, z pięciu głównych części obejmujących: (i) Metodykę i zakres opracowania, (ii) Charakterystykę i diagnozę stanu, (iii) Plan na rzecz zwalczania inwazyjnych gatunków roślin, (iv) Prognozy rozwoju populacji IGO, (v) Długofalową strategię (plany) zwalczania inwazyjnych gatunków obcych.

W części metodycznej przedstawiono zakres i etapy przeprowadzonych prac, w tym prace wstępne obejmujące zebranie materiałów źródłowych dotyczących obcych i inwazyjnych gatunków roślin występujących na terenie PNUW oraz ustalenia kryteriów doboru gatunków do inwentaryzacji (rozdz. 2.1), kameralnego przygotowania do prac terenowych, inwentaryzacji terenowej IGO oraz kameralnego opracowania wyników prac terenowych (rozdz. 2.2). W rozdziale Charakterystyka i diagnoza stanu (rozdz. 2.3) przedstawiono sposób opisu IGO objętych inwentaryzacją oraz ilustracji opisowej i kartograficznej aktualnego występowania gatunku na obszarze Parku Narodowego „Ujście Warty” (PNUW). W rozdziale Metodyka (rozdz. 2.4) zawarto główne założenia i kryteria przyjęte dla wytypowania listy IGO, które powinny zostać objęte określonymi działaniami: testowanie metod zwalczania, zwalczanie oraz monitoring stopnia rozprzestrzenienia IGO i efektów jego zwalczania, a także ogólne założenia dla szacowania kosztów tych działań.

Rozdział Charakterystyka i diagnoza stanu (rozd. 3) zawiera wyniki zgromadzonych danych dla gatunków wytypowanych do inwentaryzacji, pochodzących z dostępnych źródeł (publikowanych, niepublikowanych, wiedzy eksperckiej) oraz z przeprowadzonej inwentaryzacji terenowej. Opisy gatunków przygotowane zostały zgodnie z przyjętym zakresem (nazwa gatunku i synonimy w języku polskim i łacińskim, pochodzenie, drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się, status inwazyjności, status prawny w UE i Polsce, charakterystyka gatunku – cechy morfologiczne i diagnostyczne, biologia, ekologia / zajmowane siedliska w Polsce, zagrożenie dla siedlisk i gatunków, zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka, występowanie gatunku na terenie PNUW i stan populacji na terenie PNUW) oraz zilustrowane fotografiami i opracowaniami graficznymi (mapy występowania, wykresy). W rozdziale tym znajdują się szczegółowe charakterystyki IGO występujących aktualnie na obszarze PNUW (rozd. 3.1), pozostałych IGO potencjalnie nowych, których stanowiska potwierdzono poza granicami PNUW (rozd. 3.2), a także charakterystyki pozostałych obcych gatunków roślin, wymagających monitorowania, przedstawione w sposób skrótowy (rozd. 3.3).

Rozdział Strategia zwalczania inwazyjnych gatunków roślin (rozd. 4) wskazuje cele i zakres niezbędnych działań zaradczych oraz ogólne zasady postępowania z gatunkami inwazyjnymi, przygotowane na podstawie obowiązujących aktów prawnych (rozd. 4.1). W rozdziale tym zaproponowano zakres i sposób monitoringu gatunków oraz efektów przeprowadzonego zwalczania na terenie PNUW (rozd. 4.2), a także metodykę szacowania kosztów związanych z planowanymi działaniami zaradczymi (rozd. 4.3). Zasadniczą częścią rozdziału są opisy metod zwalczania, rekomendowane dla poszczególnych gatunków wytypowanych do tych działań na podstawie przyjętych kryteriów. Rekomendowane metody łącznie spełniają następujące warunki: zapewniają skuteczność pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu, możliwie w jak najmniejszym stopniu wpływają na środowisko przyrodnicze PNUW, mają wystarczającą dokumentację mechanizmu działania, by móc przewidzieć skutki ich zastosowania dla środowiska przyrodniczego, w obowiązującym stanie prawnym mogą być stosowane na terenie PNUW. Opisy metod przygotowano zgodnie z przyjętym zakresem, obejmującym opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań, sprzęt i materiały, wady i zalety metody, sposób postępowania z biomasą, sposób realizacji, czas i warunki realizacji, rekomendacje i szacunkowe koszty (rozd. 4.4).

Prognozę rozwoju populacji poszczególnych IGO (rozd. 5) odniesiono do alternatywnych scenariuszy: podjęcia działań zaradczych w stosunku do określonego gatunku i niepodejmowania tych działań.

Końcowy rozdział: Długofalowa strategia zarządzania inwazyjnymi obcymi gatunkami roślin w PNUW (rozd. 6), zawiera rekomendacje w zakresie zwalczania IGO na obszarze PNUW (rozd. 6.1) oraz rekomendacje w zakresie działań wspierających i powiązanych kosztów (rozd. 6.2) w perspektywie dwudziestoletniej.

Obszar położony współcześnie w granicach Parku Narodowego „Ujście Warty” znajdował się w przeszłości w kręgu zainteresowań przyrodników, jednak dane dotyczące szaty roślinnej nie są liczne. Najstarsze informacje o roślinach z Kostrzyna n/Odrą i Słońska pochodzą z końca XIX w. (Huth 1880). Kolejne opracowania z terenu dzisiejszego parku narodowego ukazały się dopiero po II wojnie światowej i dotyczyły zbiorowisk łąkowych i szuwarowych (Szoszkiewicz 1967) oraz łądowej roślinności aluwialnej (Borysiak 1994). Wynikiem kilkuletnich badań prowadzonych w latach 90-tych XX w. w rezerwacie „Słońsk”, w ramach polsko-niemieckiego projektu badawczego, było opracowanie flory roślin naczyniowych. W sieci 216 kwadratów, w których prowadzono badania, stwierdzono na obszarze ówczesnego rezerwatu 392 gatunki roślin naczyniowych, w tym 5 objętych wówczas ochroną prawną oraz 20 uznanych za zagrożone w Wielkopolsce i na Pomorzu Zachodnim (Chmiel i in. 2000). Po utworzeniu PN Ujście Warty wykonane zostały przez Wojciechowską (2009) szczegółowe badania w ramach rozprawy doktorskiej pt. „Struktura i dynamika flory parku narodowego Ujście Warty”. Wyniki badań dotyczące struktury flory całego parku narodowego, dynamiki przestrzennej ekosystemów naturalnych i półnaturalnych i zachodzących w nich zmian we florze i roślinności oraz flory dawnych gospodarstw zaprezentowano w kilku pracach (Wojciechowska 2008, 2014; Wojciechowska, Jackowiak 2013). We wszystkich publikacjach dotyczących terenu obecnego Parku uwzględnione były także rośliny obcego pochodzenia, nie ma jednak opracowania tematycznego poświęconego gatunkom obcym lub inwazyjnym. Należy jednak zwrócić uwagę, że PNUW znalazł się w grupie parków narodowych w Polsce, dla których potwierdzono dotąd stosunkowo małą (8) liczbę inwazyjnych gatunków obcych roślin (Bomanowska i in. 2019). W tej sytuacji opracowanie i wdrożenie planu na rzecz zwalczania IGO/postępowania z IGO staje się priorytetowym zadaniem, które może

zminimalizować/ograniczyć zagrożenia powodowane przez te gatunki dla różnorodności biologicznej i środowiska PNUW.

Słownik pojęć i skrótów użytych w treści opracowania

Centralny Rejestr Danych o IGO (Rejestr IGO) - Rejestr, w którym gromadzi się informacje o IGO, w tym o stwierdzeniu ich obecności w środowisku, wydanych zezwoleniach, przeprowadzonych działaniach zaradczych; Rejestr stanowi system nadzoru, o którym mowa w rozporządzeniu nr 1143/2014, prowadzi go Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska (źródło: *Ustawa o gatunkach obcych*)

drogi przenoszenia - szlaki i mechanizmy wprowadzania i rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych (źródło: *Rozporządzenie UE / Ustawa o gatunkach obcych*)

działania zaradcze - każde działanie środkami letalnymi lub nieletalnymi, których celem jest eliminacja, kontrola lub izolacja populacji inwazyjnych gatunków obcych, przy jednoczesnym zminimalizowaniu oddziaływania na gatunki niedocelowe i ich siedliska (źródło: *Rozporządzenie UE / Ustawa o gatunkach obcych*)

eliminacja - pełne i trwałe usunięcie populacji inwazyjnego gatunku obcego środkami letalnymi lub nieletalnymi (źródło: *Rozporządzenie UE / Ustawa o gatunkach obcych*)

gatunek obcy - każdy żywy osobnik gatunku, podgatunku lub niższego taksonu zwierząt, roślin, grzybów lub drobnoustrojów wprowadzony poza jego naturalny zasięg; pojęcie to obejmuje wszelkie części, gamety, nasiona, jaja lub diaspory tych gatunków, jak również hybrydy, odmiany lub rasy zdolne do przeżycia i rozmnażania (źródło: *Rozporządzenie UE / Ustawa o gatunkach obcych*)

gatunek niedocelowy - inny gatunek występujący w środowisku przyrodniczym, na który mogą oddziaływać środki zaradcze stosowane wobec inwazyjnych gatunków obcych (źródło: *Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska*)

GDOŚ - Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

inwazyjny gatunek obcy (IGO) - gatunek obcy, którego wprowadzenie lub rozprzestrzenianie się zagraża różnorodności biologicznej i powiązanim usługom ekosystemowym lub oddziałuje na nie w niepożądany sposób (źródło: *Rozporządzenie UE / Ustawa o gatunkach obcych*). W ramach niniejszego dokumentu skrót IGO dotyczy tylko gatunków roślin.

inwazyjny gatunek obcy (IGO) rozprzestrzeniony na szeroką skalę - IGO, którego populacja wykroczyła poza etap naturalizacji, w którym populacja samopodtrzymuje się i rozprzestrzeniła się, by skolonizować dużą część potencjalnego zasięgu, w którym może przeżyć i rozmnażać się (źródło: *Rozporządzenie UE / Ustawa o gatunkach obcych*). W ramach niniejszego dokumentu skrót IGO dotyczy tylko gatunków roślin.

inwazyjny gatunek obcy stwarzający zagrożenie dla Unii (IGO UE) - IGO, którego niepożądane oddziaływanie uznano za wymagające skoordynowanych działań na szczeblu unijnym (źródło: *Rozporządzenie UE / Ustawa o gatunkach obcych*). W ramach niniejszego dokumentu skrót IGO dotyczy tylko gatunków roślin.

inwazyjny gatunek obcy stwarzający zagrożenie dla Polski (IGO PL) - IGO stwarzający zagrożenie dla państwa członkowskiego w rozumieniu art. 3 pkt 4 rozporządzenia nr 1143/2014, umieszczony na liście IGO stwarzających zagrożenie dla Polski (źródło: *Rozporządzenie UE / Ustawa o gatunkach obcych*). W ramach niniejszego dokumentu skrót IGO dotyczy tylko gatunków roślin.

MŚ - Minister Środowiska

PL - Polska

PNUW - Park Narodowy „Ujście Warty”

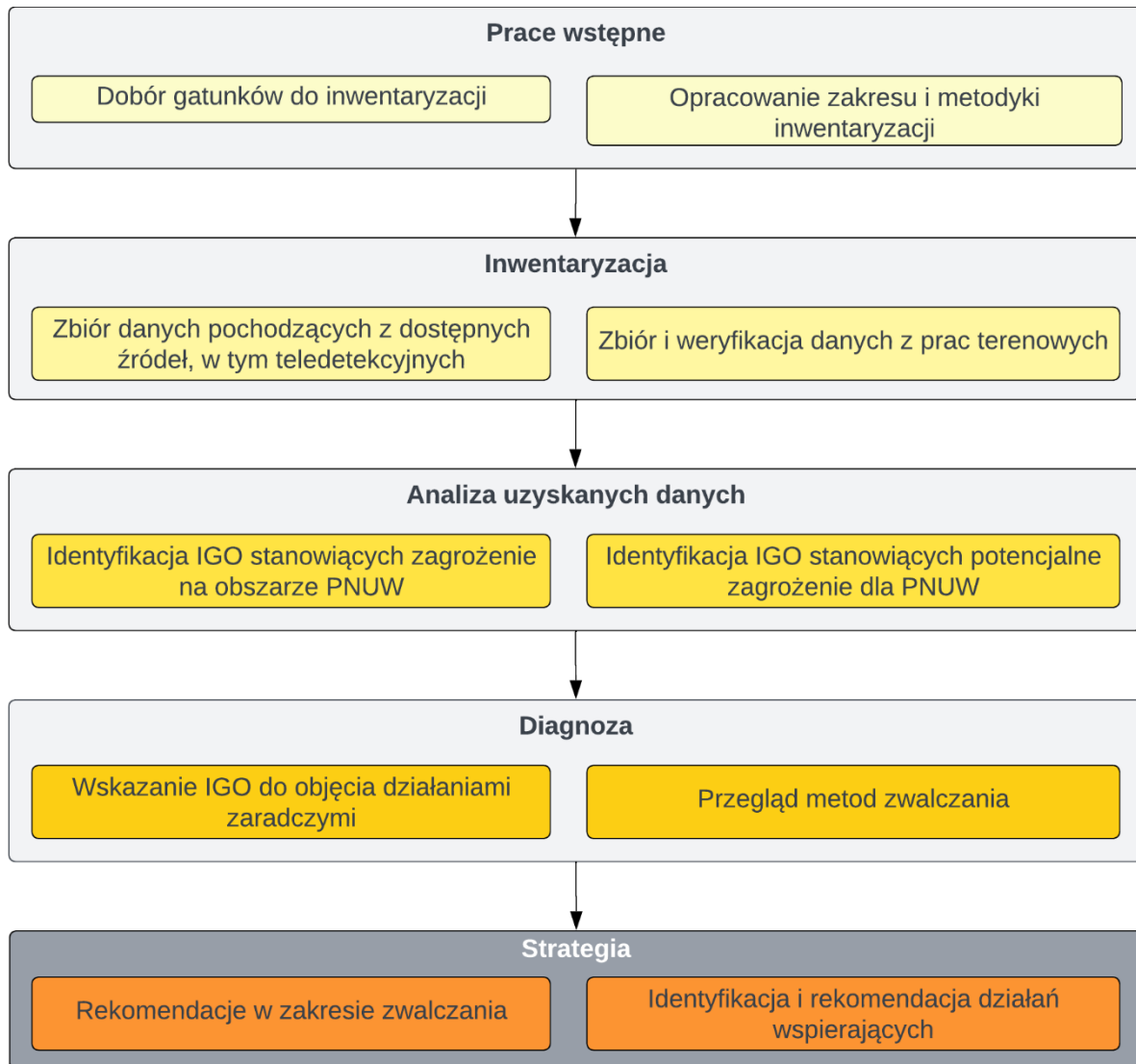
RDOŚ - Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

RM - Rada Ministrów

UE - Unia Europejska

2 METODYKA I ZAKRES OPRACOWANIA

Przeprowadzone prace objęły następujące etapy: (i) prace wstępne – pozyskanie danych studyjnych, opracowanie zakresu i metodyki inwentaryzacji oraz dobór gatunków do inwentaryzacji, (ii) inwentaryzację – zbiór danych pochodzących z dostępnych źródeł oraz zbiór i weryfikacja danych pochodzących z terenu, (iii) analizę uzyskanych danych, w tym dobór gatunków rekomendowanych do objęcia określonymi działaniami, (iv) przygotowanie operatu – zawierającego wyniki prac: strategię postępowania z IGO (por. ryc. 1).



Ryc. 1. Zakres opracowania „Strategia zwalczania inwazyjnych gatunków roślin” z wyróżnieniem etapów działań

2.1 Prace wstępne

Podstawą do zaplanowania i przeprowadzenia kolejnych etapów prac było pozyskanie materiałów źródłowych dotyczących występowania IGO na obszarze PNUW. Prace tematyczne poświęcone IGO ograniczone są do opracowań kartograficznych (Produkt 3.3.1 – Mapa obcych inwazyjnych gatunków roślin naczyniowych), które powstały w ramach projektu „Teledetekcja w Ujściu Warty”. Inne dostępne źródła publikowane i niepublikowane (np. Chmiel 2008; Dajdok, Pawlaczyk 2009, Mikołajczak i in. 2008, Nowakowski i in. 2008, Wojciechowska 2008, 2009, 2014; Wojciechowska, Jackowiak 2013 oraz inne wymienione w rozdz. 1) dotyczą wprawdzie innych aspektów, jednak zawierają informacje

uwzględniające gatunki roślin obcego pochodzenia. Na tej podstawie zestawiono listę gatunków roślin obcego pochodzenia, które odnotowano na obszarze dzisiejszego PNUW w poszczególnych okresach prowadzenia badań (załącznik 1). Wykaz obejmuje wyłącznie obce gatunki roślin uznane za zadomowione w Polsce na podstawie aktualnej wiedzy (Tokarska-Guzik i in. 2012; Mirek i in. 2020). W ramach przygotowań do dalszych etapów prac dokonano selekcji gatunków do objęcia inwentaryzacją.

Gatunki do inwentaryzacji szczegółowej w granicach PNUW wytypowano, przyjmując następujące kryteria:

- gatunek jest uznany za IGO stwarzający zagrożenie dla Unii lub Polski, na podstawie obowiązujących regulacji prawnych (Rozporządzenie wykonawcze UE i Rozporządzenie RM – por. rozdz. 4.1),
- gatunek nie został uwzględniony na listach IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i Polski, ale na podstawie aktualnej wiedzy został uznany za gatunek, który może znacząco zmieniać strukturę i funkcję rodzimych ekosystemów, w tym siedlisk gatunków rodzimych (m.in. Tokarska-Guzik i in. 2012). W tej grupie uwzględniono także gatunki ocenione jako gatunki „wysokiego ryzyka” i „średniego ryzyka”, w ramach przeprowadzonych w latach 2017-2018 ocen ryzyka. Wyniki oceny są dostępne w kartach informacyjnych gatunku zamieszczonych na stronach Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska: <http://projekty.gdos.gov.pl/igo-lista-inwazyjnych-gatunkow-obcych-roslin>.

W doborze gatunków do szczegółowej inwentaryzacji uwzględniono także wiedzę ekspercką osób realizujących inwentaryzację oraz informacje ustne przekazane przez pracowników PNUW.

Wskazano ponadto gatunki roślin obcego pochodzenia stwarzające potencjalne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego PNUW, wymagające monitorowania. W tej grupie znalazły się gatunki, dla których zebrano wstępne dane, o występowaniu w bezpośrednim otoczeniu PNUW.

Przygotowując dobór IGO do inwentaryzacji szczegółowej wykorzystano następujące oceny gatunków:

- ocenę stopnia inwazyjności – przeprowadzoną z wykorzystaniem polskojęzycznej wersji dokumentu pt. *Harmonia+PL Procedura oceny ryzyka negatywnego wpływu inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce*, zaadoptowanej na podstawie opracowanego w Belgii protokołu oceny inwazyjności Harmonia+ (*Harmonia+: a screening procedure for potentially invasive organisms*; D’Hondt i in. 2014). W ocenie, przeprowadzonej przez dwóch niezależnych ekspertów, uwzględniony został wpływ obcego gatunku na 5 wyróżnionych domen (*Wpływ na środowisko przyrodnicze, Wpływ na uprawy roślin, Wpływ na hodowle zwierząt, Wpływ na ludzi, Wpływ na inne objekty*). Ocena ma charakter opisowy i liczbowy z uwzględnieniem poziomu ufności przeprowadzonej oceny i ostatecznie pozwala zaliczyć oceniany IGO do jednej z 4 kategorii: gatunek nieinwazyjny, mało inwazyjny, średnio inwazyjny i bardzo inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2021); szczegółowe informacje dla 60 gatunków obcych roślin są dostępne na stronach GDOS: <http://projekty.gdos.gov.pl/igo-lista-inwazyjnych-gatunkow-obcych-roslin>
- ocenę sposobu postępowania z gatunkiem – która została określona z wykorzystaniem informacji o negatywnym wpływie gatunku i stopniu jego rozprzestrzenienia (innymi słowy opracowana klasyfikacja jest wypadkową stopnia inwazyjności gatunku i stopnia jego rozprzestrzenienia w Polsce) (Solarz i in. 2018). Opracowując ocenę sposobu postępowania z gatunkiem obcym, korzystano ze zgromadzonej informacji o szacunkowej wielkości populacji gatunku w środowisku przyrodniczym w Polsce (stopień rozprzestrzenienia), a także o negatywnych skutkach jego obecności - wpływu (kategoria gatunku) (ryc. 2). Dane te zostały zebrane w trakcie realizacji projektu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (por. Solarz i in. 2018) tzn. dla każdego ocenianego gatunku, w skali od 0 do 1 został określony maksymalny negatywny wpływ, jaki ten gatunek miałby na cztery domeny (środowisko przyrodnicze, gospodarkę, zdrowie człowieka i usługi ekosystemowe) w razie jego wprowadzenia, zadomowienia i rozprzestrzenienia się na obszarze całej Polski.

Podział gatunków względem zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, gospodarki, zdrowia człowieka został przeprowadzony w oparciu o następujące przedziały wartości negatywnego wpływu:

- gatunek niskiego ryzyka (N): 0,00-0,33 (wpływ mały, m)
- gatunek średniego ryzyka (S): 0,34-0,66 (wpływ średni, s)
- gatunek wysokiego ryzyka (W): 0,67-1,00 (wpływ duży, d)

- gatunek niepewnego ryzyka (rn): wpływ 0,00-1,00, przy wartościach stopnia pewności oceny 0,00-0,33 (wpływ niepewny, wn)

Jednocześnie należy podkreślić, że klasyfikacja gatunku i zaliczenie do określonej grupy ryzyka nie może być traktowana jako parametr stały i niezmienny. Można ją wykorzystać jako przesłankę do podejmowania decyzji odnośnie postępowania z gatunkiem (prewencja, zwalczanie, brak działań kontrolnych).

W zależności od liczby stanowisk i liczebności osobników (w Polsce), gatunki zostały podzielone na następujące kategorie stopnia rozprzestrzenienia:

- gatunek nie występuje w Polsce – kategoria 0
- gatunek występuje w uprawach i hodowlach – podkategoria 01
- populacja/e izolowana/e – kategoria 2
- ograniczony zasięg występowania – kategoria 3
- gatunek szeroko rozprzestrzeniony – kategoria 4.

W wyniku powiązania ze sobą stopnia inwazyjności, określonego na podstawie wartości negatywnego wpływu i stopnia rozprzestrzenienia, gatunki podzielono na 20 kategorii związanych ze sposobem postępowania (ryc. 2).

		negatywny wpływ			
		m	s	d	wn
stopień rozprzestrzenienia	4	N4	S4	W4	rn4
	3	N3	S3	W3	rn3
	2	N2	S2	W2	rn2
	01	N01	S01	W01	rn01
	0	N0	S0	W0	rn0

Ryc. 2. Schemat klasyfikacji gatunków obcych ilustrujący przyjętą ocenę sposobu postępowania z nimi (za Solarz i in. 2018)

Stopień rozprzestrzenienia: 0 – gatunek nie występuje w Polsce; 01 – gatunek występuje w uprawach i hodowlach; 2 – populacja/e izolowana/e, 3 – ograniczony zasięg występowania, 4 – gatunek szeroko rozprzestrzeniony. **Negatywny wpływ:** m – mały, s – średni, d – duży, wn – wpływ niepewny. **Kategoria gatunku:** N – gatunek niskiego ryzyka, S – gatunek średniego ryzyka, W – gatunek wysokiego ryzyka, rn – gatunek niepewnego ryzyka; **kolor biały:** kategoria gatunku: N0, N01, N2, N3, N4 – gatunki niskiego ryzyka niewystępujące i występujące w Polsce (tzw. biała lista); **kolor czerwony:** S0, S01, W0, W01 – gatunki średniego i wysokiego ryzyka, niewystępujące w Polsce w środowisku przyrodniczym i/lub występujące wyłącznie w uprawach i hodowlach (tzw. lista alarmowa); **kolor czarny:** W2, W3, W4 – gatunki wysokiego ryzyka występujące w Polsce w środowisku przyrodniczym (tzw. czarna lista); **kolor pomarańczowy:** S2, S3, S4 – gatunki średniego ryzyka występujące w Polsce w środowisku przyrodniczym (tzw. lista ostrzegawcza); rn0, rn01, rn2, rn3, rn4 – gatunki o nierozpoznanym ryzyku niewystępujące i występujące w Polsce.

Więcej informacji można znaleźć w opracowaniu Solarza i in. (2018), które jest dostępne na stronach GDOŚ: https://projekty.gdos.gov.pl/files/artykuly/169498/Sprawozdanie_Analiza-drog-przenoszenia_icon.pdf

Przyjmując ww. kryteria do inwentaryzacji terenowej wskazano 25 gatunków roślin obcego pochodzenia (tab. 1).

Tab. 1. Wykaz IGO objętych inwentaryzacją na obszarze PNUW i w jego bezpośrednim sąsiedztwie, z uwzględnieniem ich statusu prawnego i dotychczasowych klasyfikacji przeprowadzonych w Polsce

Lp.	Gatunek	Status prawny			Ocena gatunku na podstawie materiałów źródłowych		
		IGO stwarzający zagrożenie dla Unii wg Rozporządzenia wykonawczego UE	IGO stwarzający zagrożenie dla Polski wg Rozporządzenia RM	IGO rozprzestrzeniony na szeroką skalę wg Rozporządzenia RM	Gatunek obcy klasyfikowany jako inwazyjny wg Tokarska-Guzik i in. 2012	Harmonia+PL**	Ocena sposobu postępowania z gatunkiem**
występujący w granicach PNUW							
1	<i>Acer negundo</i> ¹				x	mało inwazyjny gatunek obcy	S4
2	<i>Bidens frondosa</i> ¹				x	średnio inwazyjny gatunek obcy	W4
3	<i>Bromus carinatus</i>				x	mało inwazyjny gatunek obcy	S4
4	<i>Echinocystis lobata</i> ¹		x	x	x	średnio inwazyjny gatunek obcy	S4
5	<i>Elodea canadensis</i>				x	mało inwazyjny gatunek obcy	S4
6	<i>Elodea nuttallii</i> ¹	x		x	x	średnio inwazyjny gatunek obcy	S3
7	<i>Eragrostis albensis</i>				x	mało inwazyjny gatunek obcy	S4
8	<i>Helianthus tuberosus</i>				x	średnio inwazyjny gatunek obcy	S4
9	<i>Heracleum spp.</i> ¹ (<i>H. mantegazzianum</i> ; <i>H. sosnowskyi</i>)	x		x	x	bardzo inwazyjny gatunek obcy	W4
10	<i>Impatiens glandulifera</i> ¹	x		x	x	średnio inwazyjny gatunek obcy	W4
11	<i>Impatiens parviflora</i> ¹				x	mało inwazyjny gatunek obcy	S4
12	<i>Lemna minuta</i>				x	brak oceny	brak oceny
13	<i>Lemna turionifera</i>				x	brak oceny	brak oceny
14	<i>Lycium barbarum</i>				x	brak oceny	brak oceny

15	<i>Parthenocissus</i> spp. ¹ (<i>P. inserta</i> ; <i>P. quinquefolia</i>)*				x	średnio inwazyjny gatunek obcy	W4
16	<i>Robinia pseudoacacia</i> ¹				x	średnio inwazyjny gatunek obcy	S4
17	<i>Solidago canadensis</i> ¹				x	średnio inwazyjny gatunek obcy	W4
18	<i>Xanthium albinum</i> ¹				x	średnio inwazyjny gatunek obcy	W4
występujący poza granicami PNUW							
19	<i>Ailanthus altissima</i> ¹	x		x	x	bardzo inwazyjny gatunek obcy	W2
20	<i>Azolla filiculoides</i> ¹		x	x	x	średnio inwazyjny gatunek obcy	S3
21	<i>Celastrus orbiculatus</i>	x		x		średnio inwazyjny gatunek obcy	W3
22	<i>Clematis vitalba</i>				x	średnio inwazyjny gatunek obcy	W4
23	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>				x	mało inwazyjny gatunek obcy	S4
24	<i>Padus serotina</i> ¹				x	średnio inwazyjny gatunek obcy	W4
25	<i>Reynoutria</i> spp. ¹ (<i>R. japonica</i> ; <i>R. sachalinensis</i>)		x	x	x	bardzo inwazyjny gatunek obcy	W4
¹ - gatunek, dla którego zaproponowano w niniejszym dokumencie metody zwalczania i monitoring skutków zwalczania;* ocena dotyczy <i>P. inserta</i> ; ** oceny gatunku przeprowadzone w ramach: <i>Analiza stopnia inwazyjności gatunków obcych w Polsce wraz ze wskazaniem gatunków istotnie zagrażających rodzimej florze i faunie oraz propozycją działań strategicznych w zakresie możliwości ich zwalczania oraz analiza dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych wraz z opracowaniem planów działań dla dróg priorytetowych, oraz Analiza dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się gatunków obcych wraz z opracowaniem planów działań dla dróg priorytetowych w ramach projektu realizowanego przez GDOŚ Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną</i>							
W4	– gatunek wysokiego ryzyka, występujący w środowisku przyrodniczym, szeroko rozprzestrzeniony (czarna lista)						
W3	– gatunek wysokiego ryzyka, występujący w środowisku przyrodniczym, ograniczony zasięg występowania (czarna lista)						
W2	– gatunek wysokiego ryzyka, występujący w środowisku przyrodniczym, populacja/e izolowana/e (czarna lista)						
	– gatunek średniego ryzyka, występujący w środowisku przyrodniczym, szeroko						

S4	rozprzestrzeniony (lista ostrzegawcza)
S3	- gatunek średniego ryzyka, występujący w środowisku przyrodniczym, ograniczony zasięg występowania (lista ostrzegawcza)
W tabeli nie uwzględniono kategorii "IGO podlegający szybkiej eliminacji" wg Rozporządzenia RM, ponieważ gatunki zaliczone do tej kategorii nie występują w PNUW	

2.2 Inwentaryzacja terenowa

W celu określenia lokalizacji stanowisk oraz oceny stanu populacji obcych inwazyjnych gatunków roślin na terenie Parku Narodowego „Ujście Warty” w sezonie wegetacyjnym 2022 r. wykonano inwentaryzację terenową. Prace te podzielono na następujące zadania:

2.2.1 Kameralne przygotowanie do prac terenowych

Podstawą do przeprowadzenia inwentaryzacji terenowej było pozyskanie materiałów źródłowych i zaplanowanie terenowej kampanii pomiarowej. Jako dane źródłowe wykorzystano przede wszystkim dane przestrzenne powstałe w ramach projektu „Teledetekcja w Ujściu Warty”, głównie: Produkt 2.4.4 - Ortofotomapa RGB, Produkt 3.3.1 - Mapa obcych inwazyjnych gatunków roślin naczyniowych, Produkt 3.1.1 - Mapa roślinności rzeczywistej, Produkt 3.1.2 - Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000, Produkt 3.7.1 - Mapa wód powierzchniowych - stan aktualny.

Przygotowane podkłady mapowe były podstawą dla prac w terenie; na ich podstawie zweryfikowano stanowiska poszczególnych gatunków oraz wskazano rejony/obszary wymagające zebrania danych.

2.2.2 Inwentaryzacja terenowa inwazyjnych gatunków obcych

Terminy realizacji prac terenowych były dobrane w taki sposób, aby obserwować analizowane gatunki roślin w różnych fazach rozwoju i aby najpełniej wyznaczyć zasięgi poszczególnych płatów, z uwzględnieniem czynników zewnętrznych, takich jak poziom wody w ciekach, zbiornikach i na obszarach zalewowych oraz kośno/pastwiskowe użytkowanie terenu. Dla gatunków wodnych pomiary przeprowadzono w miesiącach maj-czerwiec 2022 r., dla gatunków lądowych czerwiec - wrzesień 2022 r. Prace pomiarowe realizowano w granicach PNUW, przy czym na potrzeby oceny zagrożenia wprowadzania i rozprzestrzeniania się nowych potencjalnych IGO na obszarze Parku zebrano dodatkowe informacje dotyczące występowania gatunków obcych w bezpośrednim sąsiedztwie jego granic oraz w uzasadnionych przypadkach (możliwego przeniesienia diaspor) także w większej odległości od granic (ryc. 254). Prace pomiarowe realizował zespół botaników: w zakresie roślin lądowych - Dominik Kopeć, Justyna Wylazłowska, Barbara Tokarska-Guzik, Albert Wiaderny, Zbigniew Celka i roślin wodnych - Maciej Gąbka, Łukasz Bryl. W ramach inwentaryzacji szczegółowej określono położenie pojedynczych stanowisk oraz wyznaczono granice zasięgu poszczególnych płatów gatunku. Jako płat gatunku wyznaczono powierzchnię (poligon), na której gatunek występował w jednorodnym stopniu pokrycia. Jeśli obok siebie znajdowały się miejsca o innym stopniu pokrycia gatunku - traktowano je jako oddzielne płaty.

Przyjęto następujące stopnie pokrycia:

- wysoki - osobniki gatunku zajmują powyżej 50% powierzchni płatu
- średni - osobniki gatunku zajmują od 10 do 50% powierzchni płatu
- niski - osobniki gatunku zajmują poniżej 10 % powierzchni płatu.

Pomiary wykonane zostały przy użyciu mobilnych zestawów, na które składały się: antena Trimble wraz z oprogramowaniem umożliwiającym wyznaczenie prawidłowej pozycji przestrzennej dokładnością do 1 m w terenie (odbiornik GNSS) oraz urządzenie pomiarowe z aplikacją mapową, opartą o system operacyjny Android (autorski system Nautilus firmy MGGP Aero). Zestawy pomiarowe zostały skonfigurowane do pracy w trybie ciągłej łączności z Bazą Danych. Wykonane pomiary były eksportowane do Bazy Danych, a następnie, z wykorzystaniem dedykowanego środowiska programistycznego, były poddawane bieżącej kontroli jakości w trybie ciągłym. W trakcie inwentaryzacji terenowej wykonywano również dokumentację fotograficzną stanowisk.

2.2.3 Kameralne opracowanie danych inwentaryzacyjnych

Dane pozyskane w terenie zostały szczegółowo przetworzone do postaci warstw informacyjnych poligonowych i punktowych formatu .shp: 2023.01_18_PNUW_gat_obce_aft; 2023.01_18_PNUW_gat_obce_pft (Załączniki 2, 3, tab. 2). Zawierają one informacje o rozmieszczeniu gatunków objętych inwentaryzacją szczegółową w granicach PNUW.

Tab. 2. Zawartość tabeli atrybutów warstw wynikowych inwentaryzacji

Nazwa Warstwy	Atrybuty
2023_02_16_PNUW_gat_obce_v01_aft	gid - identyfikator globalny takson_lc - łacińska nazwa taksonu takson_pl - polska nazwa taksonu stop_pokr- stopień pokrycia area - powierzchnia poligonu [m ²]
2023_02_16_PNUW_gat_obce_v01_pft	gid - identyfikator globalny takson_lc - łacińska nazwa taksonu takson_pl - polska nazwa taksonu
2023_02_16_PNUW_gat_obce_potencjalne_v01_pft	gid - identyfikator globalny takson_lc - łacińska nazwa taksonu takson_pl - polska nazwa taksonu
2023_02_16_kolczurka_strefy_dzialan_zaradczych_v01_aft	gid - identyfikator globalny strefa - nazwa strefy działań zaradczych
2023_02_16_rzepien_strefy_dzialan_zaradczych_v01_aft	gid - identyfikator globalny strefa - nazwa strefy działań zaradczych
2023_02_16_robinia_strefy_dzialan_zaradczych_v01_aft	gid - identyfikator globalny strefa - nazwa strefy działań zaradczych

Większość osobników analizowanych gatunków roślin rośla w płatach o różnej wielkości, ujętych w warstwie poligonowej. W sytuacji stanowisk niewielkich, z pojedynczymi osobnikami/kępami oznaczono je w postaci punktowej (na potrzeby analiz statystycznych stanowisko punktowe przekształcono w poligon w kształcie koła o promieniu 2 m).

2.3 Charakterystyka i diagnoza stanu

Każdy z gatunków objęty inwentaryzacją szczegółową został scharakteryzowany w zakresie pochodzenia, dróg wprowadzania i rozprzestrzeniania, statusu inwazyjności, statusu prawnego w UE i Polsce, cech morfologicznych i diagnostycznych (ułatwiających identyfikację), biologii, ekologii i zajmowanego siedliska (w Polsce), zagrożeń dla siedlisk i gatunków oraz zagrożeń dla gospodarki i zdrowia człowieka. Ocenie poddano strukturę przestrzenną i wiekową populacji oraz jej dynamikę na terenie PNUW. Zasięg poszczególnych płatów z rozróżnieniem na stopień pokrycia osobników przedstawiono w postaci map. Stopień pokrycia w płacie określono w trzystopniowej skali: wysoki, średni, niski (por. rozdz. 3.1).

Potencjalne nowe inwazyjne gatunki obce roślin, których obecność odnotowano poza granicami Parku opisano w analogiczny sposób, wskazując miejsca/rejony aktualnego występowania oraz możliwe drogi przenoszenia. Szczegółowe opisy przygotowano jednak wyłącznie dla gatunków ujętych na listach UE lub PL, których obecność potwierdzono w najbliższym sąsiedztwie PNUW oraz gatunków, których stanowiska odnotowano bezpośrednio przy granicy z Parkiem (*Padus serotina* - jedno stanowisko także w PNUW) (por. rozdz. 3.2). Skrótowe opisy przygotowano dla pozostałych gatunków roślin obcego pochodzenia objętych inwentaryzacją, w przypadku których wymagane jest ich dalsze monitorowanie (por. rozdz. 3.3).

W opisie określonego gatunku każdorazowo podano:

- **Nazwę łacińską i polską** oraz najczęściej używane synonimy [zgodnie z nazewnictwem przyjętym w Polsce (Mirek i in. 2020) oraz na świecie (POWO 2023)];
- **Rodzinę** [nazwę aktualnie obowiązującą i wcześniej stosowaną; jeśli dotyczy];
- **Pochodzenie gatunku** – syntetyczny opis rejonu naturalnego występowania, na podstawie dostępnych źródeł
- **Drugi wprowadzania i rozprzestrzeniania się** – z wyróżnieniem dróg zamierzonego i niezamierzonego wprowadzania [na podstawie dostępnych źródeł];
- **Status inwazyjności** – na świecie, w Europie i w Polsce na podstawie aktualnych danych [z podaniem źródeł informacji; w tym, w przypadku Polski wykorzystano ankiety oceny stopnia inwazyjności określonych gatunków w Polsce, przeprowadzone na podstawie protokołu *Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce*: <https://projekty.gdos.gov.pl/inwazyjne-gatunki-obce> oraz opracowań Tokarskiej-Guzik i in. 2012, 2015];
- **Status prawny w UE i Polsce** – na podstawie obowiązujących aktów prawnych w UE i w Polsce;
- **Charakterystykę gatunku** – w tym: (i) cechy morfologiczne i diagnostyczne (umożliwiające identyfikację), (ii) biologię, (iii) ekologię/zajmowane siedliska (w Polsce), (iv) zagrożenie dla gatunków rodzimych i siedlisk, (v) zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka – syntetyczne opisy na podstawie dostępnych źródeł;
- **Występowanie gatunku na terenie PNUW** – mapa zasięgu gatunku w granicach Parku sporządzona na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji wraz z opisem, z uwzględnieniem zbiorowisk roślinnych i siedlisk przyrodniczych zagrożonych obecnością gatunku oraz oceną stanu populacji gatunku na terenie Parku.

UWAGA: źródła zacytowane w opisach gatunków zamieszczono w spisie literatury na końcu opracowania.

Na potrzeby oceny zagrożenia dla zbiorowisk roślinnych oraz siedlisk Natura 2000 wykonano analizy strefowe w środowisku QGis, polegające na przecięciu warstw powstałych w wyniku inwentaryzacji inwazyjnych gatunków obcych z danymi przestrzennymi wytworzonymi w ramach realizacji projektu “Teledetekcja w Ujściu Warty”: 3.1.1 Mapa roślinności rzeczywistej (wykaz i charakterystyka jednostek roślinności - tab. 2), Produkt 3.1.2 Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000 (wykaz i charakterystyka siedlisk N2000 - tab. 4). Analizy z zakresu zagrożenia dla zbiorowisk roślinnych wykonano w odniesieniu do jednostek zagregowanych legendy (tab. 3). Interpretując dane dotyczące zagrożenia gatunków obcych dla siedlisk Natura 2000 należy uwzględnić, iż siedlisko 3150 (starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion*) wyznaczone zostało w produkcie teledetekcyjnym 3.1.2 Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000 szeroko - w granicach całego zbiornika wodnego będącego jeziorem, starorzeczem lub krewasą, na którym występują zbiorowiska roślinne z jednostek *Nymphaeion*, *Potamion* lub *Lemnetea minoris*. Poziom wody w tych zbiornikach jest bardzo zmienny i w latach suchszych na krawędziach zbiorników oraz na odsłoniętym dnie rozwijają się rośliny lądowe, w tym obcego pochodzenia.

Tab. 3. Jednostki produktu 3.1.1 Mapa roślinności rzeczywistej

Nr	Nazwa jednostki skrócona	Pow. [ha]	Nazwa jednostki zagregowanej legendy	Pow. [ha]
1	<i>Lemnetea minoris</i>	6,85	Roślinność wodna i nawodna	202,41
2	<i>Nymphaeion</i>	109,25		
3	<i>Potamion</i>	85,63		
4	<i>Ranunculion fluitantis</i>	0,69		
5	<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	2095,07	Szuwary wielkoturzycowe i trawiaste	3020,57
6	<i>Magnocaricion-pozostałe</i>	925,12		
7	<i>Sparganio-Glycerion fluitantis</i>	0,39		

8	<i>Acoretum calami</i>	3,86	Szuwary właściwe	1140,63
9	<i>Eleocharitetum palustris</i>	2,08		
10	<i>Glycerietum maximae</i>	280,41		
11	<i>Phragmitetum australis</i>	712,81		
12	<i>Scirpetum maritimi</i>	97,42		
13	<i>Phragmition-pozostałe</i>	44,05		
14	<i>Corynephorion canescentis</i>	4,18	Murawy napiaskowe i kserotermiczne	134,60
15	<i>Koelerion glaucae</i>	39,77		
16	<i>Vicio-Potentillion</i>	89,79		
17	<i>Festuco-Stipion</i>	0,86		
18	<i>Arrhenatherion elatioris</i>	308,80	Łąki świeże i wilgotne	2532,77
19	<i>Calthion palustris</i>	268,18		
20	<i>Cnidion dubii</i>	46,03		
21	<i>Filipendulion ulmariae</i>	279,57		
22	<i>Molinietalia-pozostałe</i>	1630,18		
23	<i>Agropyro-Rumicion crispi</i>	1515,53	Murawy zalewowe i dywanowe	1544,10
24	<i>Plantaginetalia majoris</i>	28,58		
25	<i>Rumicetum maritimi</i>	2,70	Zbiorowiska terofitów na obszarach zalewowych	121,83
26	<i>Bidention-pozostałe</i>	32,21		
27	<i>Chenopodion fluviatile</i>	62,42		
28	<i>Elatini-Eleocharition ovatae</i>	24,50		
29	<i>Calamagrostietum epigeji</i>	14,70	Roślinność ruderalna i okrajkowa	701,64
30	<i>Galio-Urticenea</i>	574,96		
31	<i>Onopordion acanthii</i>	107,49		
32	<i>Artemisietea - pozostałe</i>	4,50		
33	<i>Ribeso nigri-Alnetum, Alno-Ulmion</i>	351,32	Olsy i łągi olszowe	351,32
34	<i>Salicetum pentandro-cinereae</i>	88,58	Łozowiska	88,58
35	<i>Salicetum albo-fragilis</i>	264,58	Łągi wierzbowe	264,58
36	<i>Salicetum triandro-viminalis</i>	396,29	Wikliny	396,29
37	<i>Vaccinio-Piceetea</i>	8,42	Bory sosnowe i zbiorowiska zastępcze z sosną	8,42
38	zadrzewienie z <i>Acer negundo</i>	1,59	Zadrzewienia	224,07
39	zadrzewienie z <i>Alnus glutinosa</i>	28,52		

40	zadrzewienie z <i>Fraxinus spp.</i>	2,02		
41	zadrzewienie z <i>Pinus sylvestris</i>	0,72		
42	zadrzewienie z <i>Populus spp.</i>	21,59		
43	zadrzewienie z <i>Quercus spp.</i>	3,39		
44	zadrzewienie z <i>Robinia pseudoacacia</i>	2,56		
45	zadrzewienie z <i>Salix spp.</i>	152,65		
46	zadrzewienie z <i>Ulmus spp.</i>	2,21		
47	zadrzewienie innego typu	8,82		
48	wody powierzchniowe	286,13	Wody powierzchniowe	286,13
49	powierzchnie lądowe bez roślinności	44,82	Tereny bez roślinności oraz wyłączone z analizy	50,57
50	obszary wyłączone	5,75		

Tab. 4. Jednostki produktu 3.1.2 Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000

Kod Natura 2000	Pełna nazwa siedliska	Klasy roślinności rzeczywistej (Produkt 3.1.1) wchodzące w skład siedliska Natura 2000
3130	Brzegi lub osuszone dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z <i>Littorelletea</i> , <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	<i>Elatini-Eleocharition ovatae</i>
3150	Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z <i>Nymphaeion</i> , <i>Potamion</i>	<i>Nymphaeion</i> , <i>Potamion</i> , <i>Lemnetea minoris</i> (poligony jednostek jeziora i rozlewiska, krewasy, starorzecza Produktu 3.7.1, ograniczono przestrzennie do tych, w których występują wskazane klasy Produktu 3.1.1)
3270	Zalewane muliste brzegi rzek z roślinnością <i>Chenopodion rubri p.p.</i> i <i>Bidention p.p.</i>	<i>Rumicetum maritimi</i> , <i>Chenopodion fluviatile</i>
6120	Ciepłolubne śródlądowe murawy napiaskowe (<i>Koelerion glaucae</i>)	<i>Koelerion glaucae</i>
6210	Murawy kserotermiczne (<i>Festuco-Brometea</i> i ciepłolubne murawy z <i>Asplenion septentrionalis-Festucion pallescentis</i>)	<i>Festuco-Stipion</i>
6430	Ziołorośla górskie (<i>Adenostylion alliariae</i>) i ziołorośla nadrzeczne (<i>Convolvuletalia sepium</i>)	<i>Galio-Urticenea</i> (poligony wskazanej klasy Produktu 3.1.1 ograniczono o tereny związane z zabudową, ciągami komunikacyjnymi i antropogeniczne (wybrane z Produktu 3.9.1), a następnie ograniczono do tych, w których występuje <i>Eup_can</i> (Produkt 3.4.1)
6440	Łąki selernicowe (<i>Cnidion dubii</i>)	<i>Cnidion dubii</i>
6510	Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (<i>Arrhenatherion elatioris</i>)	<i>Arrhenatherion elatioris</i>
91E0	Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (<i>Salicetum albae</i> , <i>Populetum albae</i> , <i>Alnenion glutinoso-incanae</i> , olsy źródliskowe)	<i>Salicetum albo-fragilis</i> , <i>Salicetum triandro-viminalis</i>

Olsy	Olsy (<i>Carici elongatae</i> -Alnetum)	<i>Ribes nigri</i> -Alnetum, Alno-Ulmion (olsy nie są siedliskiem z załącznika I dyrektywy siedliskowej, nie są więc formalnie przedmiotem ochrony w sieci Natura 2000. Jednak, ze względu na swoją funkcję ekologiczną w krajobrazie, walory przyrodnicze, a także często wysoki stopień naturalności, związany z trudną dostępnością bagiennego terenu, są ważnymi przedmiotami ochrony w wielu krajowych formach ochrony przyrody.” (Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Cz.IV)
------	--	--

2.4 Metodyka Planu na rzecz zwalczania

Przyjęte założenia i kryteria

W opracowanej planu na rzecz zwalczania inwazyjnych gatunków obcych (IGO) zagrażających środowisku przyrodniczemu Parku Narodowego „Ujście Warty”, zgodnie z wymaganiami Opisu Przedmiotu Zamówienia, skoncentrowano się na analizie dostępnych metod zwalczania inwazyjnych gatunków obcych roślin wraz ze wskazaniem propozycji najskuteczniejszych metod zwalczania i zapobiegania rozprzestrzenianiu się.

Ta część opracowania obejmuje:

1. Wytypowanie IGO wymagających podjęcia działań zaradczych na obszarze PNUW.
2. Analizę dostępnych metod zwalczania IGO i propozycję najskuteczniejszych metod zwalczania i zapobiegania rozprzestrzenianiu się, wraz z metodyką prowadzenia tych działań.
3. Wskazanie metod monitoringu IGO i monitoringu efektów działań prowadzonych w ramach ich zwalczania.
4. Wskazanie potencjalnie nowych IGO, których pojawienie się na terenie Parku jest możliwe.
5. Prognozę efektu podjęcia działań polegających na zwalczaniu i zapobieganiu rozprzestrzenianiu się IGO, a także ocenę skutków przy braku podjęcia działań.

W opracowaniu uwzględniono ponadto inne działania (w tym edukacyjne), których podjęcie pozwoli na osiągnięcie efektu skutecznego ograniczania, kontroli i zapobiegania rozprzestrzenianiu się IGO na obszarze Parku (por. rozdz. 6).

Za podstawę analiz przyjęto obowiązujące akty prawne dotyczące inwazyjnych gatunków obcych: rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych (Dz. U. UE L 317 z 04.11.2014, str. 35, z późn. zm.) oraz ustawę z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. poz. 1718, z późn. zm.), wraz z aktami wykonawczymi (por. rozdz. 4.1).

Obowiązujące przepisy prawne (w tym przede wszystkim art. 18 ust. 3 ustawy o gatunkach obcych) zostały potraktowane jako punkt wyjścia do wskazania/opisania ogólnych zasad monitoringu gatunków oraz monitoringu efektów przeprowadzonych działań zaradczych (por. rozdz. 4.2).

Na tej podstawie wskazano cele strategiczne zwalczania IGO na obszarze Parku oraz zakres niezbędnych działań wynikających z ww. aktów normatywnych i powiązanych z nimi aktów wykonawczych (por. rozdz. 4.1). Przyjęte w tej części opracowania rekomendacje uwzględniają zapisy ww. aktów prawnych. Wykorzystano ponadto Europejskie wytyczne w sprawie obszarów chronionych i inwazyjnych gatunków obcych.

Przedmiotem szczegółowych analiz były gatunki wytypowane do inwentaryzacji na podstawie przyjętych kryteriów (por. rozdz. 2.1), tj. występujące w Parku IGO stwarzające zagrożenie dla Unii (IGO UE) lub Polski (IGO PL) oraz IGO stwarzające zagrożenie dla siedlisk przyrodniczych i gatunków chronionych w Parku (w tym tzw. gatunki wysokiego/średniego ryzyka) (IGO wysokiego/średniego ryzyka).

Dla inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia wskazanych do szczegółowej inwentaryzacji zebrano dostępne informacje (publikowane, niepublikowane, wiedza ekspercka) w zakresie możliwych metod zwalczania (syntetyczny przegląd metod zwalczania) oraz informacje o rodzaju i skuteczności

środków zaradczych zastosowanych wobec danego gatunku (rekomendacja najskuteczniejszych metod zwalczania) (por. rozdz. 4.4).

Wykorzystano ponadto dostępne dane publikowane i niepublikowane poświęcone podejmowanym działaniom zaradczym wobec inwazyjnych gatunków obcych, pochodzące z Polski (m.in. Dajdok i Pawlaczyk 2009; Otręba i Michalska-Hejduk 2014; Krzysztofiak i Krzysztofiak 2015; Brzosko i in. 2016; Obidziński i in. 2016), w tym wytyczne i kompendia (Sachajdakiewicz i in. 2014, 2022; Tokarska-Guzik i in. 2015b, 2017; Bzdęga i in. 2022; Celka i in. 2022; Krzysztofiak i in. 2022).

Na podstawie przyjętych kryteriów wskazano gatunki wymagające podjęcia działań o różnym charakterze:

- obligatoryjne – dla gatunków znajdujących się na listach IGO stwarzających zagrożenie dla UE lub PL, zgodnie z wymaganą prawnie procedurą (por. rozdz. 4.1);
- rekomendowane – dla gatunków spoza list, które w toku analizy zostały wskazane jako priorytetowe z punktu widzenia realizacji celów/zadań ochrony w PNUW;
- fakultatywne – dla gatunków spoza list, które nie zostały zaliczone do grupy gatunków priorytetowych (pozostałe).

Gatunki priorytetowe, rekomendowane do objęcia działaniami zaradczymi, wytypowano na podstawie danych zebranych w etapie inwentaryzacji przyrodniczej oraz przeprowadzonych analiz z uwzględnieniem następujących kryteriów:

- aktualnego stopnia rozprzestrzenienia na obszarze PNUW;
- zebrania wystarczającej informacji potwierdzającej skuteczność metod, które mogłyby zostać zastosowane do eliminacji gatunku lub ograniczania jego rozprzestrzeniania się;
- dostępności metod, których zastosowanie jest uzasadnione z ekonomicznego punktu widzenia (proste w realizacji i relatywnie tanie);
- pilności zwalczania ocenionej na podstawie oceny stwarzanego zagrożenia i dynamiki gatunku na terenie PNUW;
- skutków ubocznych zwalczania;
- akceptacji społecznej dla zwalczania określonego gatunku.

Przyjmując, że Strategia zwalczania IGO obejmuje okres obowiązywania Planu ochrony, czyli **20 lat**, określono terminy realizacji działań zaradczych dla poszczególnych gatunków, przyjmując następujące kategorie:

- niezwłocznie /natychmiast (dla działań o charakterze „ratunkowym”),
- rekomendowany we wskazanym okresie realizacji Planu ochrony: pierwszy/drugi/trzeci/czwarty okres 5-letni obowiązywania planu,
- zależny od wystąpienia okoliczności (dotyczy zwłaszcza działań o charakterze fakultatywnym).

Sposób prezentowania zgromadzonych informacji

Dla każdego IGO wymagającego podjęcia działań zaradczych przygotowano opis metod zawierający następujące elementy:

- **Nazwa gatunku** (łacińska i polska)
- **Status prawny gatunku** (IGO UE/IGO PL/IGO nieujęty na listach UE/PL)
- **Charakter wymaganych działań** (obligatoryjne, rekomendowane, fakultatywne)
- **Przegląd metod zwalczania** obejmujący krótki przegląd metod opisanych dotąd dla gatunku na podstawie dostępnych źródeł, opatrzony komentarzem odnoszącym się do sytuacji występowania gatunku na obszarze PNUW
- **Propozycja najskuteczniejszych metod zwalczania wraz z metodyką prowadzenia tych działań** - opis obejmujący nazwę metody, syntetyczny opis metody, komentarz uwzględniający ocenę możliwości zastosowania metody oraz jej słabe i mocne strony; lub wskazanie metody/metod rekomendowanych do przeprowadzenia na obszarze Parku (z uwzględnieniem warunków lokalnych); konieczność odbudowy populacji rodzimych gatunków i ekosystemów; szacunkowe koszty
- **Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do gatunku w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony** - dla każdego gatunku na podstawie przyjętych kryteriów oraz oceny szansy na powodzenie zwalczania (bilans zysków i strat) wskazano działania rekomendowane do podjęcia w kolejnych okresach z wyszczególnieniem (i) monitoringu stopnia rozprzestrzenienia gatunku/inwentaryzacja; (ii) zwalczania; (iii) monitoringu efektów

zwalczania gatunku. Dla rzeżenia włoskiego i uczezu amerykańskiego zaproponowano dodatkowo zwalczanie metodami eksperymentalnymi.

- **Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów** - odwołując się do obowiązujących przepisów* (por. niżej) dla IGO wskazanych do objęcia działaniami zaradczymi na terenie PNUW rekomendowano adekwatne działania renaturyzacyjne lub dopuszczenie renaturyzacji w efekcie spontanicznej sukcesji.
- **Szacunkowe koszty** - w opisie gatunku zamieszczono szacunkowe koszty jego zwalczania określoną metodą. W szacowaniu kosztów, które należy zabezpieczyć/uwzględnić na poczet planowanych działań zaradczych, przyjęto założenia związane z uwarunkowaniami, które powinien ostatecznie określić podmiot, który na podstawie przepisów prawnych odpowiada za prowadzenie tych działań, w tym przypadku dyrektor parku narodowego. Do decyzji tych należy wskazanie, kto będzie realizował poszczególne działania zaradcze, biorąc pod uwagę własne zaplecze logistyczne i osobowe oraz zakres planowanych zadań (na które składają się działania eliminacji IGO, zgodnie ze wskazaną metodą oraz nadzór przyrodniczy [w ramach nadzoru przyrodniczego w niniejszej Strategii uwzględniono i skosztorysowano tylko nadzór botaniczny] i monitoring efektów prowadzonego zwalczania). W przypadku braku niezbędnego zaplecza osobowego i logistycznego (w tym określonego sprzętu) może zostać podjęta decyzja o konieczności zaangażowania niezależnego zewnętrznego podmiotu, wyłonionego w trybie udzielenia zamówienia publicznego (więcej w rozdz. 4.3).

Zestawiając koszty poszczególnych działań zaradczych wykorzystano specyfikacje i doświadczenia zebrane w kompendiach metod zwalczania wybranych IGO, opracowanych w ramach projektu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GDOŚ) „Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną”, dostępnych na stronach tej instytucji (Bzdęga i in. 2022; Celka i in. 2022; Krzysztofiak i in. 2022; Sachajdakiewicz i in. 2022), a także kalkulacje zestawiono w dokumencie opracowanym przez GDOŚ „PRIORYTETOWE RAMY DZIAŁAŃ (PAF) DLA SIECI NATURA 2000 w Polsce”; Art. 8 Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dyrektywa siedliskowa) dla Wieloletnich Ram Finansowych na lata 2021-2027.

Szacunkowe koszty obejmują działania zwalczania IGO określonymi metodami (por. rozdz. 4.4) oraz koszty działań wspierających zwalczanie (rozdz. 4.4 i 6.2). We wskazanych częściach opracowania zawarto wyjaśnienia dla przyjętych kalkulacji.

- **Monitoring gatunku oraz efektów zwalczania gatunku na terenie PNUW.** Dla każdego gatunku z tab. 1 zaplanowano metodę monitoringu stopnia rozprzestrzenienia, zaś dla gatunków z zaproponowanymi metodami zwalczania także monitoringu efektów zwalczania (zgodnie z przepisami ustawy o gatunkach obcych, oraz wytycznymi kompendiów zwalczania gatunków obcych, powstałymi w ramach projektu „Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną” GDOŚ 2022) (por. rozdz. 4.2). W przypadku monitoringu stopnia rozprzestrzenienia gatunku dopuszczono stosowanie dwóch metod: kartowanie terenowe i klasyfikacja danych teledetekcyjnych. Przyjęto, że zastosowanie metody teledetekcyjnej jest możliwe i uzasadnione w przypadku IGO spełniających dwa kryteria: (i) występujących stosunkowo powszechnie na terenie PNUW, (ii) posiadających cechy umożliwiające ich identyfikację na danych satelitarnych lub lotniczych.

**Dyrektor parku narodowego po przeprowadzeniu działań zaradczych stosuje środki mające na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez dany IGO, zgodnie z art. 20 rozporządzenia nr 1143/2014 (art. 21 ust. 15 ustawy o gatunkach obcych). Według art. 20 rozporządzenia nr 1143/2014 środki renaturyzacji obejmują działania zwiększające zdolność ekosystemu narażonego na zakłócenia wywoływane obecnością IGO do oparcia się skutkom tych zakłóceń, do absorpcji tych skutków, przystosowania się do nich i regeneracji po nich oraz działania wspierające zapobieganie ponownej inwazji po działaniach służących usunięciu danego IGO. Możliwe jest odstąpienie od stosowania środków renaturyzacji, jeśli na podstawie dostępnych danych w analizie kosztów i korzyści z uzasadnioną pewnością wykazano, że koszty tych środków będą wysokie i nieproporcjonalne do korzyści z renaturyzacji.*

3 CHARAKTERYSTYKA I DIAGNOZA STANU

Selekcję gatunków do objęcia inwentaryzacją przeprowadzono z wykorzystaniem przyjętych kryteriów i opisanych w rozdz.2.1.

Ostatecznie z listy gatunków roślin obcego pochodzenia potwierdzonych dla PNUW, obejmującej 115 gatunków obcych zadomowionych (załącznik 1), wytypowano 25 gatunków (w tym gatunki z rodzajów *Heracleum*, *Parthenocissus*, *Reynoutria* potraktowano łącznie) (por. tab. 1 w rozdz. 2.1). Należy zaznaczyć, że przedmiotem inwentaryzacji były zarówno gatunki występujące na obszarze PNUW, jak i w jego otoczeniu.

Poniżej zamieszczono opisy dla inwazyjnych gatunków obcych roślin, które na podstawie przeprowadzonych analiz (por. rozdz. 2.1) zostały zarekomendowane do zwalczania (por. rozdz. 4.4). Do gatunków tych należą: *Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Elodea nuttallii*, *Heracleum* spp., *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Parthenocissus* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis* i *Xanthium albinum* (rozd. 3.1). Opisy przygotowano także dla trzech gatunków wodnych, które zlokalizowano na terenie PNUW, ale nie rekomendowano ich do zwalczania (*Elodea canadensis*, *Lemna minuta*, *Lemna turionifera*) (rozd. 3.1) oraz dla nowych obcych gatunków inwazyjnych, stwarzających potencjalne zagrożenie dla PNUW jak: *Ailanthus altissima*, *Azolla filiculoides*, *Padus serotina* i *Reynoutria* spp. (rozd. 3.2). Skrótowe opisy zamieszczono w przypadku pozostałych gatunków obcych roślin jak: *Celastrus orbiculatus*, *Bromus carinatus*, *Clematis vitalba*, *Eragrostis albensis*, *Helianthus tuberosus*, *Lycium barbarum* (rozd. 3.3).

3.1 Obce inwazyjne gatunki roślin obecne na terenie PNUW

3.1.1 Acer negundo

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Acer negundo L. (syn. *Negundo aceroides* Moench, *Negundo fraxinifolium* (Nutt.) DC.)

Klon jesionolistny (syn. jesioklon)

Rodzina: *Aceraceae* – Klonowate (*Sapindaceae* – Mydleńcowate)

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilkanaście innych synonimów (m.in. Mędrzycki 2011; Chmura i in. 2018b; CABI 2022; POWO 2023).



Ryc. 3. Klon jesionolistny *Acer negundo* w Parku Narodowym „Ujście Warty” (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Ojczyzną klonu jesionolistnego jest Ameryka Północna (CABI 2022; POWO 2023). Ciągły zasięg obejmuje wschodnie i środkowe regiony Ameryki Północnej. W rozproszeniu spotyka się go w stanach: New Hampshire, Vermont, Massachusetts, Connecticut, Idaho i Nevada (Mędrzycki 2011; Chmura i in. 2018a). Naturalne enklawy znane są z gór Meksyku (stany Chihuahua, Nuevo Leon, San Luis Potosi) i Gwatemali (Rosario 1988). Występowanie klonu na obszarze stanów Maine, Quebec, Nowy Brunzwik, Nowa Szkocja, Wyspa Księcia Edwarda oraz Waszyngton i Oregon uznawane są za wtórne (Mędrzycki 2011; Chmura i in. 2018a i b).

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Klon jesionolistny jako roślina ozdobna uprawiany jest w parkach, zieleńcach i ogrodach, także wzdłuż dróg oraz wykorzystywany jest w nasadzeniach rekultywacyjnych. Z uprawy „ucieka” na otaczające obszary (Chmura i in. 2018b; CABI 2022).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Jako drogi niezamierzonego wprowadzania klonu jesionolistnego przez człowieka wskazywane jest roznoszenie diaspor poprzez powiewy wiatru spowodowane ruchem pojazdów wzdłuż dróg i szlaków kolejowych (Chmura i in. 2018b).

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się przy udziale powietrza (anemochoria) lub wody (hydrochoria). Przy udziale wiatru owoce (skrzydlaki) rozsiewane są na odległość do 50 m (rzadko na dalsze odległości, por. CABI 2019). W dolinach rzek owoce przenoszone są z wodą na duże odległości; skrzydlaki mogą przebywać w wodzie do 6 tygodni (Chmura i in. 2018b).

Skrzydłaki przemieszane z materiałem ziemnym mogą być przemieszczane podczas prac związanych z umacnianiem i regulacją koryt rzecznych, modernizacją wałów przeciwpowodziowych, a także w trakcie zbioru i przewożenia opadłych liści (drogi rozprzestrzeniania antropogenicznego, przy udziale człowieka) (Chmura i in. 2018b).

Status inwazyjności

- **na świecie:** zdziczały i zdomowiony w wielu krajach. W Afryce (Algieria, Maroko), Ameryce Południowej (Argentyna, Boliwia), Azji (Chiny, Irak, Kazachstan, Korea, Mongolia, Rosja – część azjatycka, Tadżykistan, Turcja, Turkmenistan, Uzbekistan, Wietnam), Oceanii (Nowa Zelandia). W wielu rejonach świata ma status gatunku inwazyjnego, a także gatunku z grupy „transformers” (Vinogradova i in. 2010, 2021; Vinogradova 2016; Chmura i in. 2018a i literatura tam zamieszczona; Abramova i in. 2021; CABI 2022; POWO 2023); w Rosji został zaliczony do grupy najbardziej inwazyjnych gatunków obcych (Petrosyan i in. 2023).
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach i uważany za inwazyjny (Albania, Austria, Belgia, Bułgaria, Francja, Grecja, Hiszpania, Rosja – część europejska, Rumunia, Szwecja, Węgry, Włochy), w tym sąsiadujących z Polską – Białoruś, Czechy, Niemcy, Słowacja, Ukraina (Chmura i in. 2018a i literatura tam zamieszczona; Dzhus i in. 2020; Vinogradova i in. 2021; CABI 2022; Pyšek i in. 2022; POWO 2023).
- **w Polsce:** mało inwazyjny gatunek obcy (Chmura i in. 2018b); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012); gatunek został zaliczony do gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej (Tokarska-Guzik i in. 2015).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) oraz na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiający identyfikację)

Klon jesionolistny jest drzewem dorastającym do 10-15(25) m wysokości i średnicy pnia do 1 m (często może przyjmować postać krzaczastą). Rośnie dość szybko, ale jest krótkowieczne, osiąga wiek do 75 lat (maksymalnie 100 lat). Jego korona jest szeroka, rozłożysta, nieregularna i zwisająca. Kora jest

jasnoszara, spękana o często uaktywniających się pąkach śpiących. Liście są nieparzystopierzaste, złożone z 3-7(9) listków, o długości 15-35 cm. Listki są długości 5-10 cm, owalne do lancetowato wydłużonych, zastrzone, nagie lub z rzadka omszone. Wierzchołkowy listek jest cały lub 3-kłapowy o brzegach odlegle piłkowanych. Liście są ułożone naprzeciwlegle. Pędy są zielone, nagie z woskowym nalotem, w drugim roku przebarwiają się na fioletowo. Kwiaty są rozdzielнопłciowe, wiatropylne, zebrane w zwisające pęczki.. Klon jesionolistny jest drzewem dwupiennym (Kościelny, Sękowski 1971; Johnson 2009; Rutkowski 2011; Chmura i in. 2018b; CABI 2019). W XXI w. stwierdzono, m.in. w okolicach Puszczy Kampinoskiej, mieszane formy płciowe, stanowiące ok. 5-10% osobników owocujących (Mędrzycki 2014). Owocem są bladeżółte, oskrzydłone orzeszki tzw. skrzydlaki, połączone po dwa i rozchylone pod kątem ostrym (poniżej 60°). Zebrane są w długie i zwisające grona. Owoce dojrzewają we wrześniu i pozostają na drzewach do wiosny.

W Polsce dziko występują jeszcze 3 gatunki klonów: klon polny *Acer campestre*, klon pospolity *Acer platanoides*, klon jawor *Acer pseudoplatanus*. Wszystkie one (a także inne gatunki klonów sadzone w Polsce i rzadko dziczące, por. Rutkowski 2011 oraz Mirek i in. 2020) posiadają jednak liście pojedyncze, co łatwo pozwala je odróżnić od klonu jesionolistnego (Kościelny, Sękowski 1971; Rutkowski 2011). Do gatunków podobnych do *Acer negundo* należą w Polsce gatunki z rodzaju jesion *Fraxinus*: rodzimy jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* oraz sadzone i dziczące: jesion wąskolistny *Fraxinus angustifolia* i j. pensylwański *F. pennsylvanica* (inne gatunki z tego rodzaju są rzadko sadzone i niedziczące w Polsce, por. Mirek i in. 2020). Cechą pozwalającą na łatwe odróżnienie są owoce. U klonu jesionolistnego są to podwójne skrzydlaki, a u wszystkich jesionów pojedyncze skrzydlaki (Rutkowski 2011).



Ryc. 4. Wielopniowa postać klonu jesionolistnego w uprawie w parku (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 5. Osobnik żeński (po lewej) z młodymi owocami i męski (po prawej) (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 6. Kwiatostany męskie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



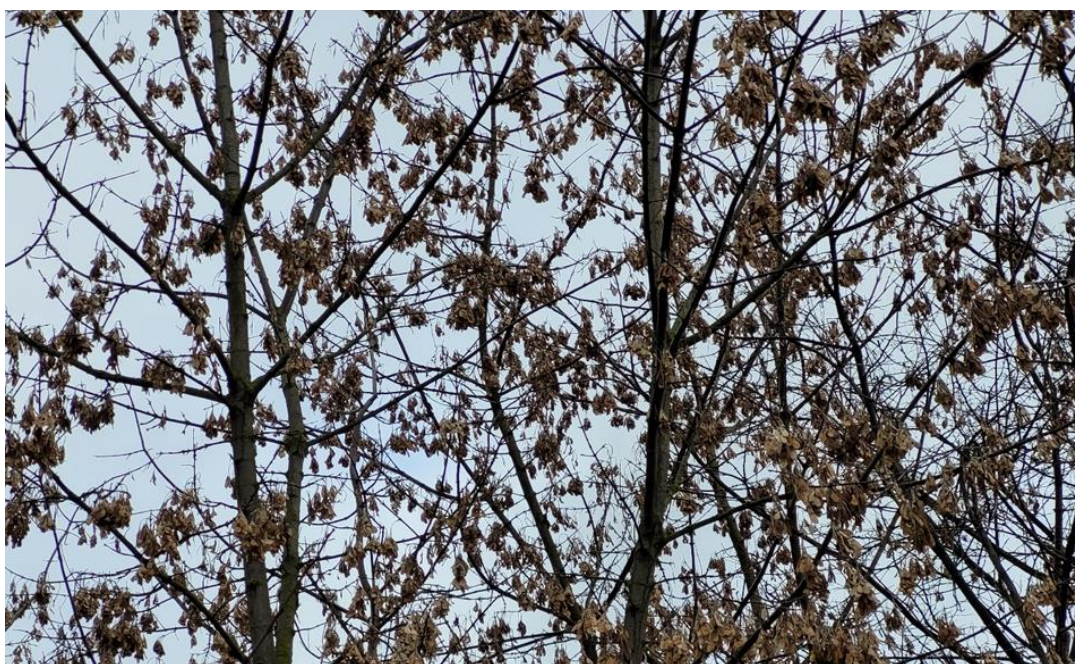
Ryc. 7. Młode skrzydlaki (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 8. Liście złożone, nieparzystopierzaste (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 9. Owoce (skrzydłaki) w zwisających gronach (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 10. Skrzydłaki klonu utrzymują się na drzewach w okresie zimy (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 11. Pojedyncze skrzydlaki zebrane w zwisające grona (po lewej) u jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior* i podwójne skrzydlaki u klonu jesionolistnego *Acer negundo* (po prawej) (fot. Zbigniew Celka)

- **biologia**

Klon jesionolistny kwitnie przed rozwojem liści (w marcu-kwietniu). Kwiaty są promieniste, zielone (zielonawo-żółte), ze zredukowanym okwiatem, na ogół rozdzielnoptciowe. Kwiaty męskie (pręcikowe) posiadają 8 pręcików, które zebrane są w kilkukwiatowe wiązki, na długich zwisających szypułkach. Kwiaty żeńskie (słupkowe) z jednym dwukrotnym i dwukomorowym słupkiem górnym zebrane są w długich zwisających gronach. Istnieje duże zróżnicowanie morfologii kwiatów słupkowych z obecnością pręcików w części kwiatów. Kwiaty są wiatropylne, choć w niektórych źródłach podawane jest zapylenie przez pszczoły (Seneta i Dolatowski 2008; Vinogradova i in. 2010; Sudnik-Wójcikowska 2011; CABI 2022).

Klon jesionolistny rozmnaża się generatywnie za pomocą owoców (skrzydlaków) oraz wegetatywnie. Dojrzałe drzewo klonu może zawiązywać co roku dziesiątki tysięcy owoców (Vinogradova i in. 2010 podają nawet ok. 0,5 mln), które pozostają na drzewach do wiosny. Owoce klonu (skrzydlaki) zaopatrzone w aparat lotny rozsiewane są przez wiatr (anemochorycznie), wodę (hydrochorycznie), rzadziej przez ptaki i wiewiórki (zoochoria) oraz niezamierzone działanie człowieka (antropochoria). Wraz z wodą mogą być rozsiewane na duże odległości. Słabe zakorzenienie lub wysoka śmiertelność siewek występuje w gęstej okrywie lub pod zamkniętym okapem drzew (CABI 2022).

Klon jesionolistny cechuje się szybkim wzrostem i wczesnym owocowaniem (nawet w wieku 5 lat, choć w zacienieniu dopiero w wieku 15 lat). Charakteryzuje się dużą częstotliwością okresów nasiennych (1-4 lat) (Kościelny i Sękowski 1971; Johnson 2009; Rutkowski 2011; Chmura i in. 2018b; CABI 2022).

Pod naporem niesprzyjających warunków atmosferycznych oraz wód powodziowych w dolinach rzecznych drzewa bardzo często wywracają się, a kruche konary łatwo się łamią. Na powalonych pniach z uszpionych pąków regenerują się szpalerowo pędy przybyszowe. Odstronione lub uszkodzone korzenie będą produkować nowe pędy. Potwierdzono także, że drzewa, których pień obumarł z powodu suszy, mogą regenerować się z odrostów korzeniowych. Pnie drzewa są bardzo podatne na szkodliwe działanie pożaru (Rosario 1988; Chmura i in. 2018a; CABI 2022).

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

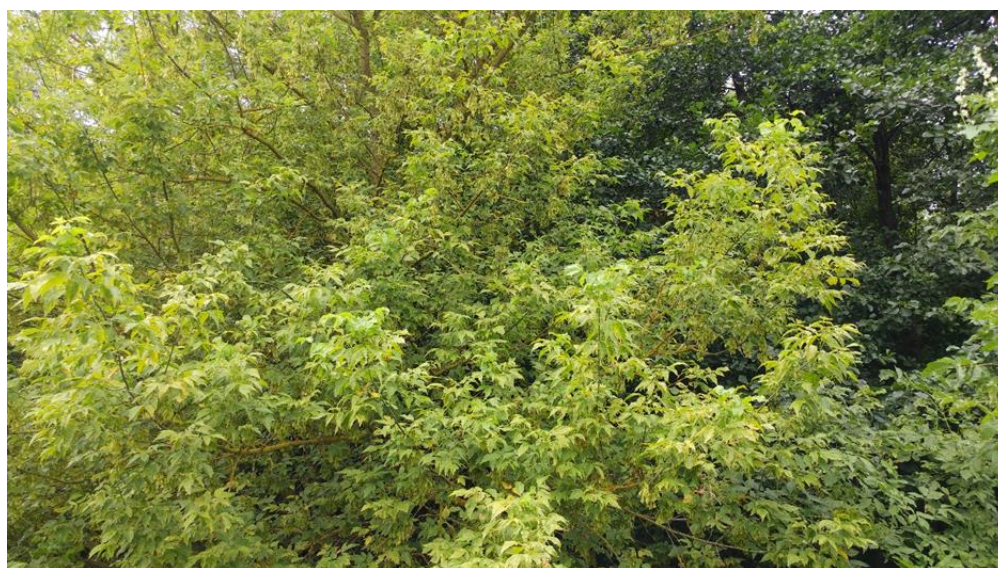
Klon jesionolistny toleruje szeroki zakres warunków środowiskowych. Preferuje podłoże przepuszczalne, a nadmierne ubicie podłoża skutkuje wysoką śmiertelnością siewek. W dolinach rzecznych znosi krótkotrwałe zalewy powierzchniowe i jednocześnie jest wytrzymały na suszę. Łatwo osiedla się w układach antropogenicznych. Klon jest mało wymagający siedliskowo (zarówno co do światła jak i gleby), znosi zarówno suszę jak i wilgoć, jest mrozoodporny oraz odporny na zanieczyszczone środowisko (Rosario 1988; Chmura i in. 2018a; CABI 2022).



Ryc. 12. Klon jesionolistny dobrze znosi krótkotrwałe zalewy powodziowe. Na zdjęciu Warta w północnej części Poznaniu w czasie powodzi w 2010 r., z zalanymi osobnikami *Acer negundo* (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 13. Zarośla z dominacją klonu jesionolistnego *Acer negundo* nad Wartą w Poznaniu (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 14 i 15. Gęste zarośla klonu jesionolistnego nad Wartą (fot. Zbigniew Celka)

W Polsce (i w całej Europie) masowo kolonizuje zbiorowiska nadrzeczne, np. łęgi wierzbowo-topolowe *Salici-Populetum*, zarówno nad mniejszymi jak i większymi rzekami. Rośnie także w grądach, zwłaszcza wzdłuż skraju lasu. Spotykamy go także dość często na siedliskach ruderalnych, np. w sąsiedztwie nasadzeń ogrodowych, parkowych, przydrożnych, a także na brzegach lasów, w sztucznych drzewostanach sosnowych na żyznych siedliskach, nieużytkach miejskich, gruzowiskach, wyrobiskach, hałdach i odłogach (Mędrzycki 2011; Chmura 2018a i b).

- **Zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla następujących siedlisk:

- 91E0 – Lasy nadrzeczne z olszą czarną *Alnus glutinosa* i jesionem wyniosłym *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*),
- 91F0 – Nadrzeczne lasy mieszane z dębem szypułkowym *Quercus robur*, wiązami szypułkowym *Ulmus laevis* i pospolitym *Ulmus minor*, jesionami wyniosłym *Fraxinus excelsior* lub wąskolistnym *Fraxinus angustifolia*, występujące wzdłuż dużych rzek (*Ulmion minoris*),

- 9170 – Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*). Rzadziej notowany, ale stanowi także zagrożenie dla siedlisk otwartych:
- 6210 – Murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometea*).

Acer negundo stanowi zagrożenie dla gatunków związanych z wyżej podanymi siedliskami, takich jak:

- aster gawędka (*Aster amellus*) – gatunek bliski zagrożenia w skali kraju, objęty ochroną ścisłą;
- goryczka krzyżowa (*Gentiana cruciata*) – gatunek narażony w skali kraju, objęty ochroną ścisłą;
- miłek wiosenny (*Adonis vernalis*) – gatunek narażony w skali kraju, objęty ochroną ścisłą;
- ożoza zwyczajna (*Linosyris vulgaris*) – gatunek narażony w skali kraju, objęty ochroną ścisłą;
- pajęcznica liliowata (*Anthericum liliago*) – gatunek narażony w skali kraju, objęty ochroną ścisłą;
- zawilec wielkokwiatowy (*Anemone sylvestris*) – gatunek niezagrożony w skali kraju, objęty ochroną częściową;
- tarczycza oszczepowata (*Scutellaria hastifolia*) – gatunek niezagrożony w skali kraju, nie objęty ochroną prawną;
- topola biała (*Populus alba*) – gatunek niezagrożony w skali kraju, nieobjęty ochroną prawną;
- topola czarna (*Populus nigra*) – gatunek niezagrożony w skali kraju, nieobjęty ochroną prawną;
- wiązy: polny (*Ulmus minor*) i szypułkowy (*U. laevis*) – gatunki niezagrożone w skali kraju, nie objęte ochroną prawną;
- wierzba biała (*Salix alba*) – gatunek niezagrożony w skali kraju, nieobjęty ochroną prawną (Chmura i in. 2018b).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

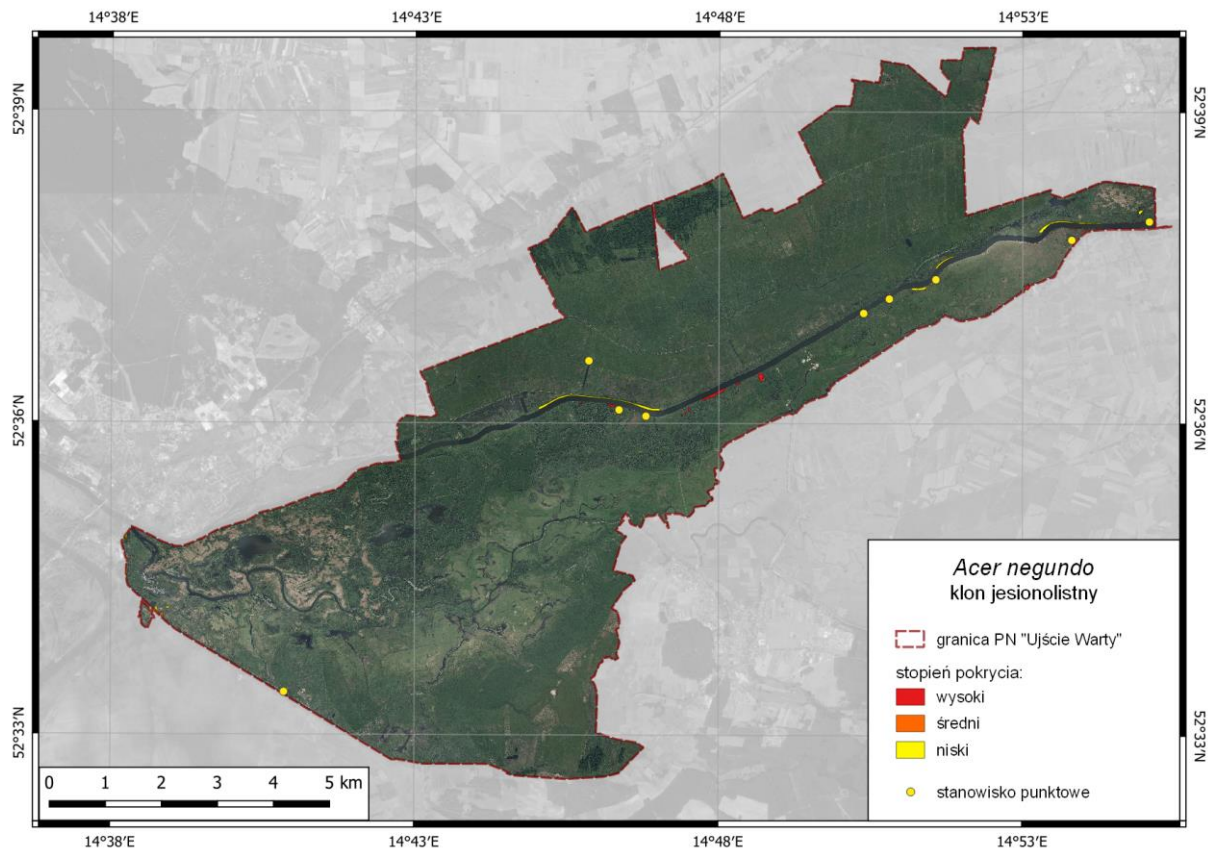
Spontanicznie powstające w dolinach rzecznych zarośla klonu jesionolistnego mogą utrudniać utrzymanie we właściwym stanie wałów przeciwpowodziowych i innych elementów hydrotechnicznych. Klon kolonizuje też tereny przemysłowe i nieużytkowane w miastach; jego siewki i młode osobniki rozwijają się na dachach budowli, murach i rumowiskach. Zarasta ścieżki, drogi oddziałowe, torowiska (Chmura i in. 2018a i b). Dodatkowo zwarte zarośla młodych klonów mogą hamować wzrost rodzimych drzew i utrudniać proces naturalnego odtwarzania lasu, co generuje straty gospodarcze (Chmura 2009). Liście *A. negundo* mają słabą wartość odżywczą dla zwierząt domowych. W literaturze przedmiotu można znaleźć nie udokumentowane żadnymi przypadkami informacje, że klon jesionolistny może być trujący dla zwierząt hodowlanych (Rosario 1988; CABI 2022).

Pyłek *Acer negundo* posiada właściwości alergenne. Okres kwitnienia klonu rozpoczyna się wczesną wiosną, przed rozwojem liści. Pyłek jest przenoszony przez wiatr, ziarna pyłku klonu są cięższe niż pyłek, np. leszczyny pospolitej *Corylus avellana*. Badania aerobiologiczne nad stężeniem pyłku klonu jesionolistnego w Polsce nie wskazują przekraczania ilości zagrażających zdrowiu. W przypadku tego gatunku stężenie dobowe nie przekracza 50 ziaren pyłku w m³. W centrum miast stężenie to jest znacznie większe niż w strefach peryferyjnych. Informacje z niektórych miast pokazują, że stężenie pyłku *Acer negundo* może być porównywalne lub większe niż u rodzimych klonów (Chmura i in. 2018b).

Wraz z introdukcją *Acer negundo* do Europy nie przybył żaden obcy gatunek pasożyta ani patogenu, choć w rodzimym zasięgu gatunek ten jest podatny na patogeny (Chmura i in. 2018a; CABI 2019).

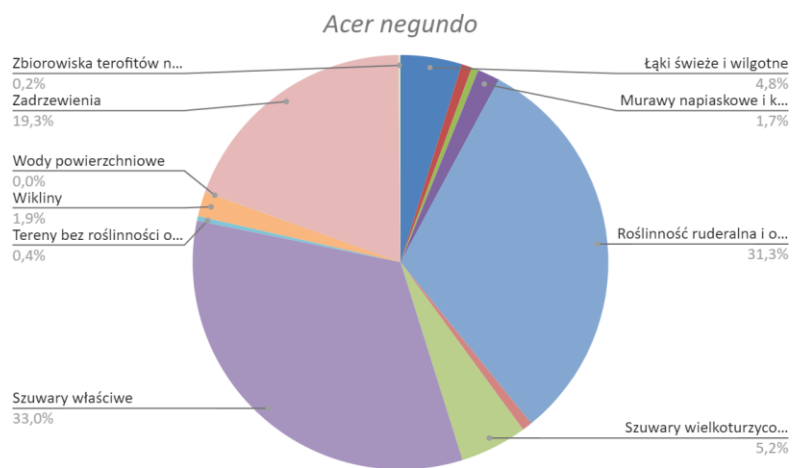
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Klon jesionolistny na terenie PNUW występuje nierównomiernie. Najliczniejsze stanowiska rozproszone są wzdłuż koryta Warty. Większe skupisko znajduje się w skrajnie zachodniej części Parku, na granicy miast Kostrzyn oraz Chyrzyno w pobliżu zabudowań dyrekcji Parku. Rozproszone osobniki rosną też wzdłuż drogi Kostrzyn n. Odrą - Słońsk (ryc. 16). Klon jesionolistny stwierdzono na 28 stanowiskach poligonowych o łącznej powierzchni 16,62 ha, oraz na 9 stanowiskach punktowych (stanowiska punktowe składają się zazwyczaj z jednego osobnika i zajmują do kilku/kilkunastu m²).



Ryc. 16. Występowanie klonu jesionolistnego na terenie PNUW

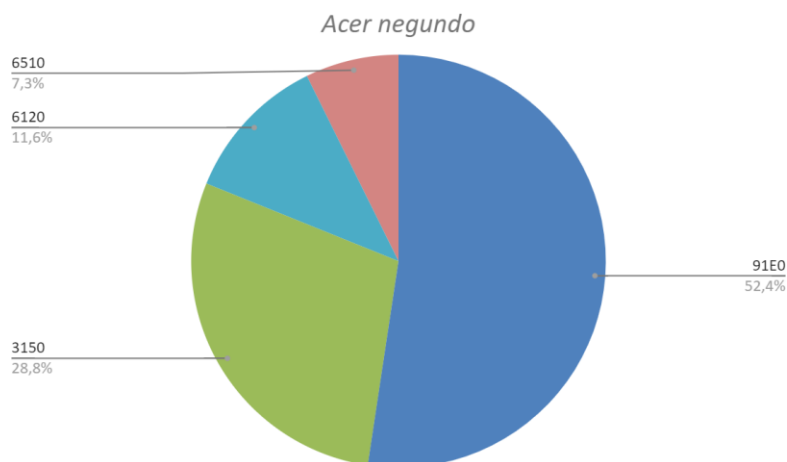
Klon jesionolistny występuje w wielu zbiorowiskach roślinnych, przy czym najwięcej powierzchni zajmuje w szuwarach właściwych, płatach roślinności ruderalnej oraz zadrzewieniach (ryc. 17).



Ryc. 17. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością klonu jesionolistnego

Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 największe zagrożenie obecnością klonu jesionolistnego dotyczy siedliska 91E0, kolejno 3150, 6120 oraz 6510 (ryc. 18). Spośród płatów klonu jesionolistnego, które przestrzennie pokrywały się z płatami siedlisk Natura 2000, ponad 52% znajduje się w obrębie siedliska 91E0 (łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe), zaś blisko 30% w obrębie siedliska 3150. Należy wyjaśnić, iż siedlisko 3150 (starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion*) wyznaczone zostało w Parku szeroko - w granicach całego zbiornika wodnego będącego jeziorem, starorzeczem lub krewasą, na którym występują zbiorowiska roślinne z jednostek *Nymphaeion*, *Potamion* lub *Lemnetea minoris*. Poziom wody

w tych zbiornikach jest bardzo zmienny i w latach suchszych na krawędziach zbiorników wyrosły osobniki klonów jesionolistnych.



Ryc. 18. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością klonu jesionolistnego

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Klon jesionolistny na terenie PNUW rozrasta się wolno i utrzymuje w kilku wyraźnych zgrupowaniach. Obserwowane są zarówno osobniki stare (część z nich zamiera), jak i młode. Poza Parkiem, ale w jego bezpośrednim otoczeniu (np. m. Kostrzyn nad Odrą) znajdują się zwarte stanowiska klonu jesionolistnego, przede wszystkim w miejscach ruderalnych, na nasypach. Spośród 28 stanowisk poligonowych klonu jesionolistnego wyodrębnionych w granicach Parku, 8 reprezentuje wysoki stopień pokrycia (zajmują łącznie 3,78 ha), 6 średni (zajmują łącznie 1,62 ha), a 14 niski (zajmują łącznie 11,22 ha).



Ryc. 19. Klon jesionolistny w pobliżu Dyrekcji PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 20. Skupienia klonu jesionolistnego wzdłuż drogi Kostrzyn n. Odrą - Słońsk; widok z wieży widokowej Dyrekcji PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 21. Drzewa klonu jesionolistnego w różnym wieku nad Postomią (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 22. Klon jesionolistny występuje w rozproszeniu na brzegach Warty. Na zdjęciu młody osobnik wśród pędów trzciny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 23. Stanowisko klonu jesionolistnego w rejonie Kłopotowa. Na drugim planie robinia akacjowa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.2 *Bidens frondosa*

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Bidens frondosa L. (syn. *Bidens melanocarpus* Wiegand.)

Uczep amerykański

Rodzina: *Asteraceae* – Astrowate (*Compositae* – Złożone)

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilkanaście innych synonimów łacińskich (m.in. Michalska-Hejduk i in. 2014; Wylazłowska i in. 2018b, POWO 2023)



Ryc. 24. Uczep amerykański *Bidens frondosa* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Ameryka Północna między Atlantykiem a Pacyfikiem. Naturalny zasięg uczepu amerykańskiego obejmuje obszar od południowo-wschodniej Alaski, poprzez południową Kanadę, północne i centralne stany USA, od 55° do 30° N (Tokarska-Guzik i in. 2012; Wylazłowska i in. 2018a i b; Strother i Weedon 2020; POWO 2023).

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

W przeszłości uczep amerykański został wprowadzony do ogrodów botanicznych w Europie jako roślina ozdobna, a także lecznicza; aktualnie nie jest celowo sadzony (Wylazłowska i in. 2018a; Popay 2022).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Diaspory (owoce=niełupki) uczepu amerykańskiego mogą być przemieszczane w trakcie prac rolnych, budowlanych i drogowych, wraz z ziemią, materiałami organicznymi, zwierzętami, maszynami rolniczymi i budowlanymi itp., zarówno drogami kołowymi, jak i wzdłuż linii kolejowych. Istnieje także prawdopodobieństwo zawleczenia nasion z transportowanymi produktami rolnymi, w tym wraz z sianem (Wylazłowska i in. 2018a).

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się z udziałem zwierząt (zoochoria) oraz z nurtem wody (hydrochoria). Liczne owoce uczepu (przy udziale człowieka) mogą być rozprzestrzeniane w sposób niezamierzony wraz z odpadami roślinnymi z ogrodów, z ziemią podczas różnych prac rolnych, budowlanych i drogowych; podczas prac związanych z umacnianiem brzegów cieków i zbiorników wodnych (Wylazłowska i in. 2018a).

Dane literaturowe wskazują szlaki komunikacyjne (przede wszystkim torowiska) jako początkowe drogi dyspersji gatunku na terenie Polski. Wielu autorów wskazuje związek rozprzestrzeniania się gatunku z dolinami rzecznyymi (m.in. Tokarska-Guzik 2005; Popay 2022 i cytowana tam literatura).

Status inwazyjności

- **na świecie:** zdomowiony w Europie, w niektórych rejonach Azji (m.in. Kirgistan, Tadżykistan, Chiny, Korea Pd., Japonia) na Bliskim Wschodzie (Liban, Syria) i w Afryce Północnej (Maroko); głównie w rejonach o umiarkowanym klimacie (POWO 2023); w Korei Pd, Tadżykistanie i w Turcji, a także w Nowej Zelandii posiada status inwazyjnego gatunku obcego (Popay 2022); w niektórych rejonach rosyjskiego Dalekiego Wschodu ma status gatunku z grupy „transformers” (Vinogradova i in. 2021);
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach, w tym sąsiadujących z Polską (Dzhus 2020; Popay 2022; POWO 2023), zaliczany do gatunków inwazyjnych w Belgii, Bułgarii, Portugalii, Republice Czeskiej, Rumunii, Słowacji, Szwajcarii, w środkowej Rosji (uważany za gatunek z grupy „transformers”) oraz na Wyspach Brytyjskich (Vinogradova i in. 2010; Popay 2022; Pyšek i in. 2022);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Wylazłowska i in. 2018a i b); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie został wpisany na listę inwazyjnych gatunków obcych (IGO) stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie UE) lub Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Uczep amerykański to roślina jednoroczna o wzniesionej, rozgałęzionej łodydze, dorastającej do 1 m wysokości [(5-)25-100(-150) cm]. Łodyga jest zwykle naga, barwy zielonej bądź purpurowej. Liście 3-5 pierzastosieczne (-listkowe), osadzone na dość długich, cienkich nieoskrzydłonych ogonkach, ułożone są naprzeciwległe. Pojedyncze listki składające się na liść są jajowato lancetowate, brzegiem ostro i nierówno piłkowane, a szczytowy listek jest znacznie większy od pozostałych. Liście są z wierzchu nagie, od spodu na nerwie i brzegu szczecinkowato owłosione.

Drobne, żółtobrunatne i wyłącznie rurkowate kwiaty zebrane są w kwiatostany: koszyczki o średnicy 9-20 mm. Koszyczki, osadzone na długich cienkich szypułkach, są ustawione pojedynczo na szczycie łodygi i jej rozgałęzień. Wewnętrzne listki okrywki koszyczka są biało obrzeżone, przechodzące w plewinki, zewnętrzne – zielone, orzęsione na brzegu, dłuższe od wewnętrznych. Owocem jest spłaszczona, brodawkowata niełupka, do 4-7 mm długości, opatrzona na szczycie 2 ościami z wstecznie skierowanymi włoskami. Wewnętrzne niełupki w koszyczku są brązowe i wydłużone, zewnętrzne czarne i grubsze.

Uczep amerykański *Bidens frondosa* jest najbardziej zbliżony wyglądem do rodzimego gatunku – uczepu trójlistkowego *Bidens tripartita*. Różni się od niego wąskimi nieoskrzydłonymi ogonkami liściowymi oraz guzkowatą powierzchnią owoców. Ważną cechą różniącą są również pierzaste liście dolne o ogonkowych listkach (Rutkowski 2011; Michalska-Hejduk i in. 2014; Wylazłowska i in. 2018a i b).

Na terenie Parku rosną, poza uczepem amerykańskim *Bidens frondosa* i u. trójlistkowym *B. tripartita*, jeszcze dwa rodzime gatunki: u. zwisły *B. cernua* (częsty na terenie Parku, zwłaszcza w części południowej) i u. śląski *Bidens radiata* (rzadko spotykany w części południowej).



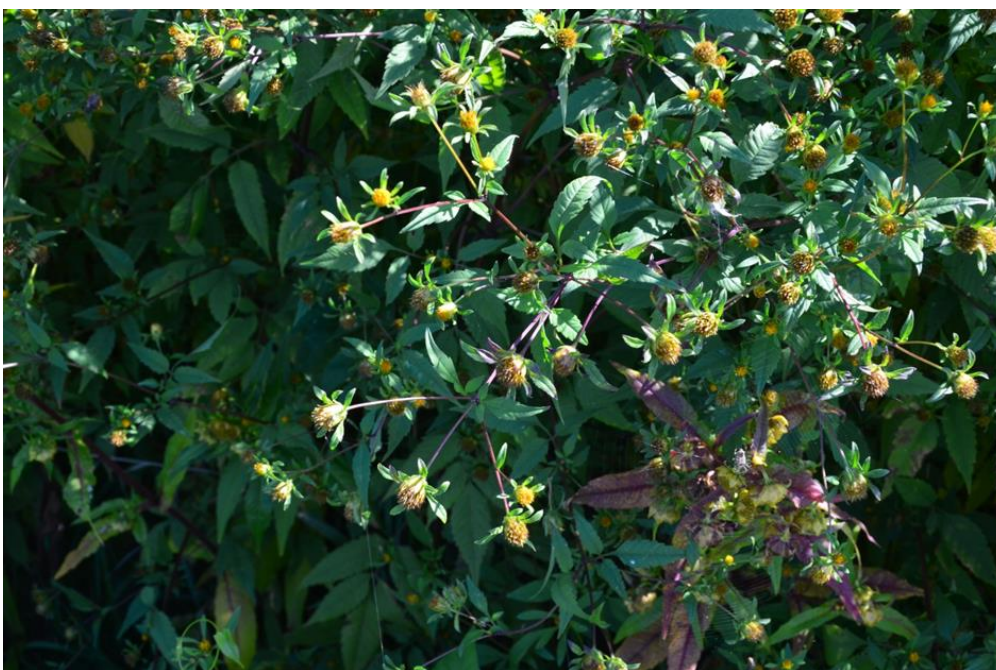
Ryc. 25. Pokrój uczepek amerykański (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 26. Pojedynczy liść trójlistkowy o listkach ogonkowych (1) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 27. Pojedynczy liść trójlistkowy o listkach ogonkowych (2) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 28. Roślina w fazie zawiązywania owoców. Widoczne kwiatostany – koszyczki z żółtymi kwiatami rurkowatymi i z brunatnymi niełupkami (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 29. Uczep zwisty *Bidens cernua* – gatunek rodzimy, częsty na terenie Parku (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 30. Oba gatunki uczepu: rodzimy (*Bidens cernua*) i obcy (*Bidens frondosa*) współwystępujące w wielu miejscach na terenie PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **biologia**

Uczep amerykański rozmnaża się generatywnie i rozsiewa przez niełupki. Kwitnie od sierpnia do września. Jeden osobnik może produkować do 30 000 niełupki. Efektywne rozsiewanie zawdzięcza morfologii owoców. Ich powierzchnia jest chropowata i pokryta czepnymi haczykami, co umożliwia ich przenoszenie na znaczne odległości zarówno przez zwierzęta (zoochoria) jak i człowieka (antropochoria). Ekspansję gatunku wzdłuż rzek umożliwia również hydrochoria (Urbisz i in 2009; Wylazłowska i in. 2018a i b).

Rozprzestrzenianie się *Bidens frondosa* wzdłuż dolin rzecznych poprzez niełupki przenoszone wraz z wodą (szczególnie w czasie wezbrań rzek) jest ułatwione dzięki przystosowaniu owoców do długiego przebywania w środowisku wodnym (Wylazłowska i in. 2018a i b). Stwierdzono wyższy odsetek nasion kiełkujących, gdy są przechowywane w wodzie, w porównaniu do tych przechowywanych na sucho. Od 40% do 65% nasion *B. frondosa* zachowuje zdolność kiełkowania nawet po 60 miesiącach przechowywania w wodzie (Popay 2022 i cytowana tam literatura).

Dotychczasowe badania wskazują, że dłuższe niełupki ustawione w środkowej części koszyczka są lepiej przystosowane do rozprzestrzeniania się, ponieważ mają dłuższe zęby i stoją odsłonięte w środkowej części kwiatostanu. Niełupki obwodowe są krótsze, mają krótsze zęby i znajdują się blisko działek okrywy koszyczka o podobnej długości. Autorzy tych badań sugerują, że centralne niełupki, które uważa za „kolonizatorów”, są przystosowane do rozprzestrzeniania się na duże odległości przez zwierzęta, podczas gdy szybko kiełkujące niełupki obwodowe mają mniejszą zdolność rozprzestrzeniania się i że ich funkcją jest utrzymanie populacji w zajmowanym dotąd środowisku sprzyjającym kiełkowaniu i wzrostowi (Popay 2022 i cytowana tam literatura). Te same badania wskazują, że kiełkowanie występuje prawdopodobnie późną wiosną dla obu odmian niełupki.

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Uczep amerykański wnika do zbiorowisk roślinnych o charakterze naturalnym, półnaturalnym oraz rozwijających się na siedliskach antropogenicznych (Tokarska-Guzik i in. 2012; Wylazłowska i in. 2018b). Preferuje miejsca wilgotne. Występuje w łąkach i aluwiach nadrzecznych, wysychających brzegach jezior i stawów, w rowach przydrożnych, na torach kolejowych, śmietniskach (Urbisz i in. 2009). Obserwowany jest też w bezpośrednim otoczeniu pól uprawnych, w tak zwanych siedliskach marginalnych w obszarach rolniczych, przede wszystkim na obrzeżach oczek wodnych i cieków oraz w wilgotnych zadrzewieniach śródpolnych (Dajdok i Wuczyński 2008). Na południu Europy (np. we Włoszech) występuje w uprawach kukurydzy, buraków cukrowych czy ryżu (Popay 2022).

Uczep amerykański jest coraz częściej notowany w zbiorowiskach półnaturalnych i naturalnych, np. współtworzy zbiorowiska z klasy *Bidentetea*, dla których jest gatunkiem charakterystycznym w obrębie związku *Chenopodion fluviatile* (Matuszkiewicz 2001). Gatunek ten występuje również w zbiorowiskach szuwarowych klasy *Phragmitetea* (m.in. w szuwarze trzcinowym, szuwarze oczeretu jeziornego, kosaćca żółtego, mozgi trzcinowej), w zbiorowiskach ziołoroślowych (np. *Filipendulo-Geranium*) i zaroślach wierzbowych – m.in. *Salicetum triandro-viminalis*. Gatunek notowany był również w zbiorowiskach wodnych z klasy *Lemnetea*, m.in. w zbiorowisku pleustonowym z udziałem rzadkiego i chronionego gatunku paproci wodnej – *Lemno minoris-Salvinietum natantis*, a także w zbiorowiskach klasy *Potametea*, m.in. w zbiorowisku okrzężnicy bagiennej *Hottonietum palustris* (Michalska-Hejduk i in. 2014; Wylazłowska i in. 2018a).

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Jako terofit (gatunek jednoroczny), uczep amerykański łatwo opanowuje brzegi wód, aluwia nadrzeczne, siedliska ruderalne, jednak nie są znane trudno odwracalne zmiany warunków abiotycznych siedlisk przyrodniczych szczególnej troski na terenie Polski, będące skutkiem jego obecności.

Gatunek skutecznie konkuruje z rodzimymi gatunkami roślin, często utrudniając ich wzrost i regenerację. W dużym stopniu zagraża rodzimym gatunkom siedlisk nadwodnych. Często spotykany jest w populacjach mieszanych z rodzimymi gatunkami: uczepem trójlistkowym *Bidens tripartita* i u. zwistym *B. cernua*, gdzie wykazuje silną konkurencyjność (skuteczne rozsiewanie oraz kiełkowanie w niższych temperaturach) i powoduje nawet zanik lokalnych populacji rodzimych gatunków uczepów. Uczep amerykański jest bardziej plastyczny ekologicznie (ma szerszą amplitudę ekologiczną) i osiąga większe rozmiary, dzięki czemu szybciej kolonizuje nowe terytoria (Urbisz i in. 2009; Wylazłowska i in. 2018a). Poza konkurencją uczep amerykański może pośrednio (przez zmianę składu rodzimych zbiorowisk roślinnych) wpływać na ich faunę.

Gatunek stwarza zagrożenie dla siedlisk takich jak:

- 1310 – Śródlądowe błotniste solniska z solirodkiem (*Salicornion ramosissima*);
- 1340* – Śródlądowe słone łąki, pastwiska i szuwały (*Glauco-Puccinietalia*);
- 3130 – Brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea*;
- 3150 – Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami *Nympheion*, *Potamion*;

- 3270 – Zalewane muliste brzegi rzek;
- 6430 – Ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*);
- 91E0 – Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródliskowe) (Wylazłowska i in. 2018a),
oraz gatunków związanych z tymi siedliskami, jak:
 - wyczyniec kolankowy (*Alopecurus aequalis*) – gatunek niezagrożony, nie- objęty ochroną;
 - łoboda oszczepowata (*Atriplex prostrata*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną;
 - uczepy (trójlistkowy *Bidens tripartita*, zwisty *Bidens cernua*) – gatunki niezagrożone, nieobjęte ochroną;
 - brodobrzanka rozpierzchła (*Catabrosa aquatica*) – gatunek narażony VU (Wylazłowska i in. 2018a).

Bidens frondosa może również krzyżować się z rodzimymi gatunkami z rodzaju *Bidens*, co w konsekwencji może prowadzić do zastępowania ich formami mieszańcowymi (Popay 2022 i cytowana tam literatura).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Wpływ tego gatunku na gospodarkę może wiązać się z kilkoma drogami oddziaływania. Uczep amerykański może występować w bezpośrednim otoczeniu pól uprawnych, w tak zwanych siedliskach marginalnych w obszarach rolniczych, przede wszystkim na obrzeżach oczek wodnych i cieków oraz w wilgotnych zadrzewieniach śródpolnych i stamtąd przenikać w niektóre uprawy, zwłaszcza w uprawy roślin okopowych i innych warzyw na wilgotnych i żyznych glebach.

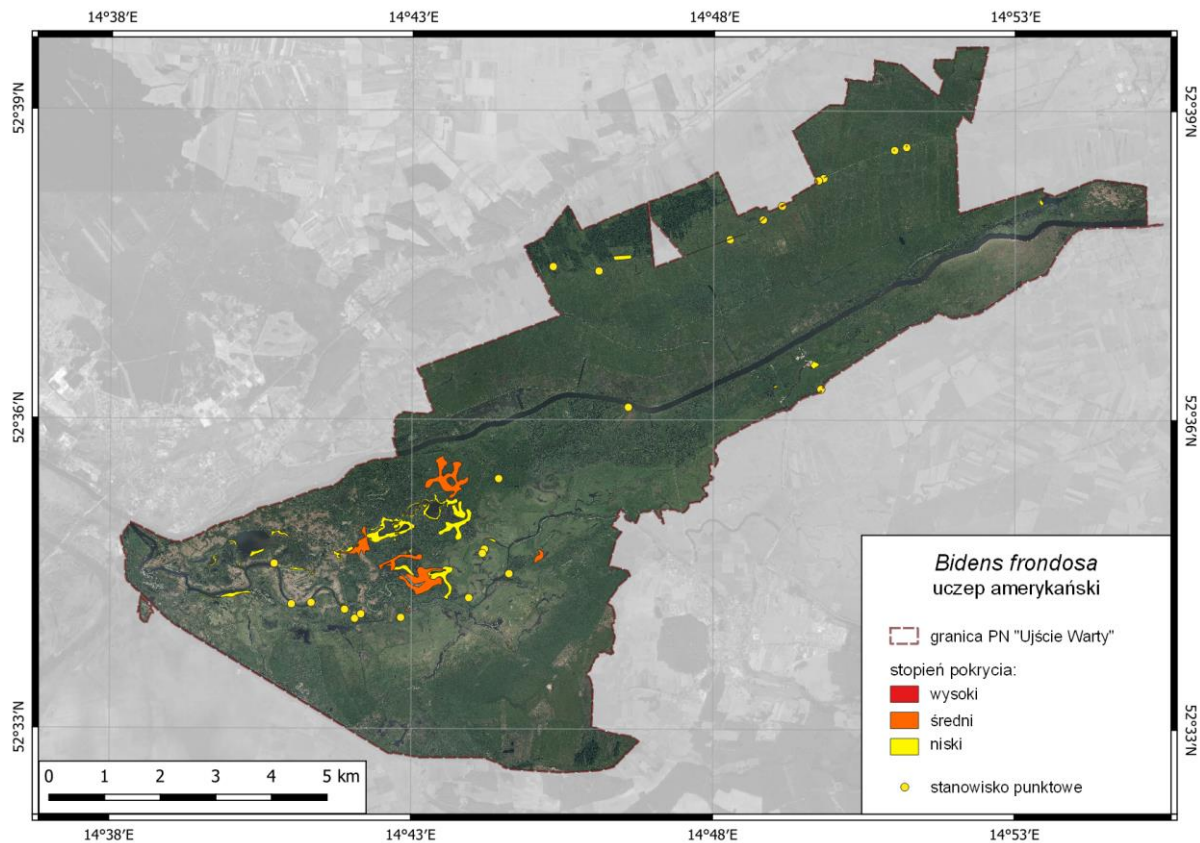
W swoim naturalnym zasięgu *Bidens frondosa* jest żywicielem pasożytniczego nicienia *Meloidogyne hapla*, który jest groźnym szkodnikiem roślin warzywnych, jednak z terenu Polski nie są podawane przykłady przenoszenia patogenów lub pasożytów szkodliwych dla rodzimych gatunków roślin (Wylazłowska i in. 2018a i b oraz cytowana tam literatura).

Uczep amerykański jest potencjalnym źródłem olejków eterycznych o właściwościach antybakteryjnych i antyoksydacyjnych. W krajach Ameryki Północnej napary i wyciągi z roślin tego gatunku mają szerokie zastosowanie farmaceutyczne. Biorąc powyższe pod uwagę można sądzić, że gatunek może oddziaływać pozytywnie na zasoby medyczne i zasoby ozdobne. Z drugiej strony uczep amerykański wypiera rodzime gatunki z rodzaju *Bidens* poprzez konkurencję o zasoby siedliskowe, ponadto łatwo tworzy z nimi mieszańce międzygatunkowe, wypiera (również poprzez konkurencję) inne gatunki rodzime, naturalnie rosnące w zajmowanych siedliskach, a to może potencjalnie wpływać na zmiany w zapylaniu i roznoszeniu nasion, co może skutkować zmianami w sieciach troficznych, a tym samym może oddziaływać na regulację biologiczną.

Uczep amerykański ma potwierdzone właściwości lecznicze, a informacje na ten temat są ogólnodostępne. Może być wykorzystywany w leczeniu chorób układu krążenia, oddechowego, rozrodczego i wydalniczego, stąd potencjalne, niewielkie ryzyko negatywnego wpływu na organizm ludzki, poprzez nieumiejętne próby samodzielnego użycia rośliny w celach paramedycznych, np. poprzez zjedzenie pędów, niełupek (Wylazłowska i in. 2018a i b; Strother i Weedon 2020).

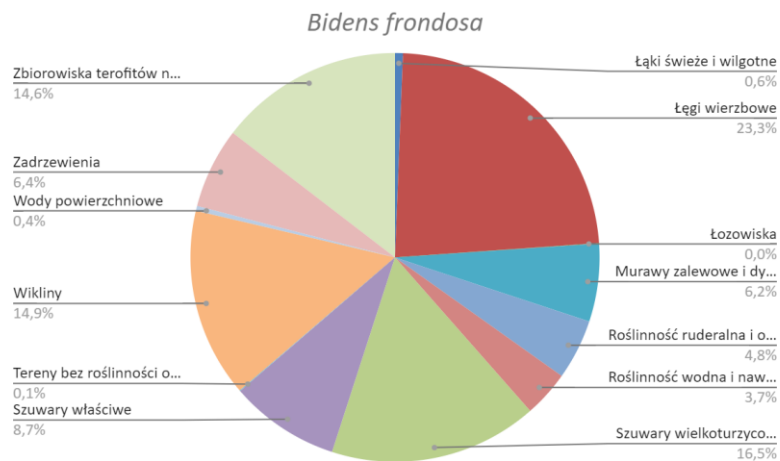
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Uczep amerykański jest gatunkiem jednorocznym chętnie zasiedlającym odśnieżone dna płytkich zbiorników, brzegi cieków i rowów melioracyjnych. Na terenie PNUW największe jego skupiska znajdują się w centralnej części Parku, głównie w obwodach ochronnych Słońsk i Chyrzyno. Obficie zarasta odśnieżane późnym latem dna płytkich zbiorników i torfianek. Współwystępuje z innymi gatunkami uczepów: trójlistkowym (*B. tripartita*) i śląskim (*B. radiatus*), co utrudnia jego obserwację i monitoring, zwłaszcza we wczesnej fazie rozwoju. Uczep amerykański stwierdzono na 44 stanowiskach poligonowych o łącznej powierzchni 117,19 ha, oraz na 23 stanowiskach punktowych (stanowiska punktowe składają się zazwyczaj z jednego/kilkunastu osobników i zajmują do kilku m²).



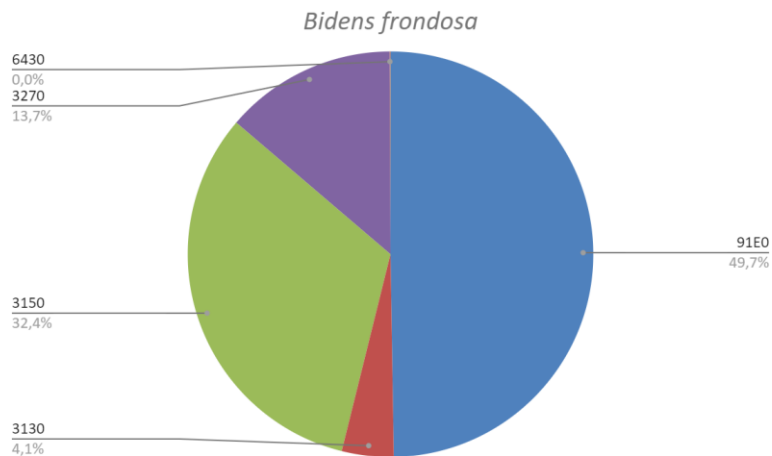
Ryc. 31. Występowanie uczezu amerykańskiego na terenie PNUW

Uczep amerykański na terenie PNUW szczególnie obficie występuje w płatach łągów wierzbowych, szuwarów wielkoturzycowych, wiklin oraz zbiorowisk terefitów na obszarach zalewowych (ryc. 32).



Ryc. 32. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością uczezu amerykańskiego.

Spośród siedlisk Natura 2000 występujących na terenie PNUW, największe zagrożenie obecnością uczezu amerykańskiego dotyczy siedliska 91E0, kolejno 3150 oraz 3270.



Ryc. 33. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością uczezu amerykańskiego

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Populacja uczezu amerykańskiego na terenie PNUW nie jest rozmieszczona równomiernie. Spośród 44 stanowisk poligonowych uczezu wyodrębnionych w granicach Parku, 2 reprezentują wysoki stopień pokrycia (zajmują łącznie 0,36 ha), 6 średni (zajmują łącznie 54,24 ha), a 36 niski (ale zajmują łącznie aż 62,59 ha). Uczeń amerykański w PNUW kwitnie i zawiązuje owoce. W sprzyjających warunkach siedliskowych (niski poziom wód w drugiej połowie lata) nasiona kiełkują. Duża konkurencja ze strony innych terofitów (w tym rodzimych gatunków uczezu) powoduje, że na terenie PNUW nie obserwuje się masowego pojawu uczezu.



Ryc. 34. Większe jednogatunkowe skupienia uczezu amerykańskiego można spotkać w PNUW wzdłuż rowów melioracyjnych (1) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 35. Większe jednogatunkowe skupienia uczezu amerykańskiego można spotkać w PNUW wzdłuż rowów melioracyjnych (2) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 36. Większe jednogatunkowe skupienia uczezu amerykańskiego można spotkać w PNUW wzdłuż rowów melioracyjnych (3) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.3 *Echinocystis lobata*

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Echinocystis lobata (F. Michx.) Torr. & A. Gray (syn. *Micrampelis lobata* (Michx.) Greene, *Sicyos lobatus* Michx.)

Kolczurka klapowana (syn. *Echinocystis klapowany*, często określany mianem „dziki ogórek”)

Rodzina: *Cucurbitaceae* – Dyniowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilka innych synonimów (m.in. Celka i in. 2018a, 2022; Tokarska-Guzik 2022; POWO 2023)



Ryc. 37. Obficie kwitnące osobniki kolczurki klapowanej *Echinocystis lobata* oplatające szuwały trzcinowe w Parku (fot. Zbigniew Celka)

Pochodzenie:

Kolczurka klapowana pochodzi ze wschodniej i środkowej części Ameryki Północnej (Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018b, 2022). Według bazy POWO (2023) jest gatunkiem rodzimym dla całej Ameryki Północnej.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Gatunek uprawiany jako ozdobny, okrywający i leczniczy, uciekający z miejsc uprawy, ogrodów przydomowych i działkowych (Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018b i c).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Może być zawlekany z transportem produktów rolnych z miejsc, gdzie kolczurka rośnie jako chwast w uprawach roślin okopowych i zbożowych lub zebrana przypadkowo w trakcie prac polowych z miejsc uprawy znajdujących się przy polach. Z miejsc uprawy kolczurka dziczeje i samorzutnie przenosi się na wysypiska śmieci, przydroża i pobocza dróg, skąd dostaje się do siedlisk półnaturalnych i naturalnych (brzegi rzek i potoków). Torebki kolczurki przystosowane są do unoszenia i rozprzestrzeniania się z wodą (hydrochoria) na duże odległości. Mogą się także przenosić z wiatrem (anemochoria) (Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018b i c).

Przy udziale człowieka nasiona i owoce kolczurki mogą być transportowane z ziemią, np. podczas prac związanych z umacnianiem brzegów rzek, modernizacją wałów przeciwpowodziowych, itp. (Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018b i c).

Wśród zidentyfikowanych dróg przenoszenia gatunku za drogi niskiego ryzyka uznano:

- *ucieczkę gatunku z niekomercyjnych upraw ogrodniczych (np. z ogrodów przydomowych i działkowych, parków);*
- *samodzielne rozprzestrzenianie się gatunku z obszarów położonych za granicą kraju, po ich wcześniejszej introdukcji na tych obszarach wskutek działalności człowieka;*
- *zawleczenie gatunków z materiałami stosowanymi jako podłoże (z glebą, materiałem roślinnym – ściółką, sianem, słomą, trocinami, itp.);*
- *zawleczenie gatunku z żywnością;*
- *ucieczkę gatunku z ogrodów botanicznych i ogrodów zoologicznych (Celka i in. 2018c; Solarz i in. 2018).*

Status inwazyjności

- **na świecie:** wprowadzony (w wielu miejscach zadomowiony i inwazyjny, uznawany za gatunek z grupy „transformers”, czyli roślin przekształcających opanowane zbiorowiska) do Azji (cała azjatycka Rosja, Azerbejdżan, Gruzja, Mandżuria, Kazachstan, Kirgistan) (Vinogradova 2016; Abramova i in. 2021; Vinogradova i in. 2021; Petrosyan i in. 2023; POWO 2023);
- **w Europie:** zadomowiony i inwazyjny w wielu krajach, w tym wszystkich sąsiadujących z Polską, uznawany za jeden ze 100 najgroźniejszych gatunków inwazyjnych w Europie i zaliczany do grupy tzw. „transformers” (Vinogradova i in. 2010; Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018a, 2022; Skuratowicz i Masłowski 2020; Pyšek i in. 2022; Tokarska-Guzik 2022; POWO 2023);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Celka i in. 2018a); zadomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012);

Gatunek został zaliczony do gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej, rekomendowany do zamieszczenia na liście krajowej (Tokarska-Guzik i in. 2015).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE).

W 2022 r. gatunek został uznany za inwazyjny gatunek obcy stwarzający zagrożenie dla Polski, rozprzestrzeniony na szeroką skalę (Rozporządzenie RM). W latach 2011-2022 kolczurka klapowana znajdowała się na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (IGO stwarzający zagrożenie dla Polski) (Rozporządzenie MŚ).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Kolczurka klapowana jest rośliną jednoroczną, pnączem, która może osiągnąć w trakcie sezonu wegetacyjnego 8 (12) m długości. Jest gatunkiem wybitnie światłożądnym, którego pędy silnie rozgałęziają się i oplatają rośliny podporowe (rośliny zielne, krzewy i drzewa). Przyczepia się do innych roślin za pomocą rozgałęzionych wąsów czepnych pochodzenia liściowego. Liście są jasnozielone, dłoniaste, 3-5 klapowane, o długości od 7 do 12 cm. Są one ostro zakończone i lekko piłkowane, osadzone na długim ogonku. Łodyga i liście są pokryte krótkimi włoskami. Kolczurka jest rośliną jednopienną o kwiatach rozdzielno płciowych (tzn. na jednej roślinie wytwarzane są dwa rodzaje kwiatów – męskie i żeńskie). Kwiaty są promieniste, o kielichu w postaci 6 lancetowato-szydlastych ząbków. Biało-zielonawa korona składa się z 6 lancetowatych łatek o długości do 5 mm. Kwiaty żeńskie znajdują się na krótkich szypułkach, zwisających w dół i wyrastają po 1-2 w kątach tych samych liści co kwiatostany męskie. Kwiaty męskie skupione są w wielokwiatowych i wzniesionych wiechach (Sudnik-Wójcikowska 2011; Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018b, 2022).

Kolczurka jest rośliną owadopylną, rzadko samopylną. Owocem kolczurki jest jajowata, mięsista torebka o długości 2,5-5,0 cm i szerokości 2,5-4,0 cm, która pokryta jest długimi, kolczastymi włoskami. Torebka pęka na szczycie podłużnymi kłapami. W trakcie dojrzewania kolor torebki zmienia się od zielonego poprzez zielonożółty, do szaro-beżowego po wysuszeniu. Torebka podzielona jest na 2 lub 4

części. Znajdują się w niej 2 spłaszczone nasiona (rzadziej 4 lub 8) (Sudnik-Wójcikowska 2011; Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018b, 2022).

W Polsce występuje kilka gatunków z rodziny dyniowatych *Cucurbitaceae*, w uprawie (np. ogórek siewny *Cucumis sativus*, dynia zwyczajna *Cucurbita pepo*) oraz zadomowionych i występujących w stanie dzikim (przestęp biały *Bryonia alba*, przestęp dwupienny *Bryonia dioica*, harbuźnik kolczasty *Sicyos angulata* i ziemniaczka sercowata *Thladiantha dubia*). Najbardziej podobnym do kolczurki dziko rosnącym gatunkiem jest harbuźnik kolczasty. Tylko na etapie siewek ich odróżnienie jest bardzo trudne (siewki obu gatunków przypominają siewki ogórka siewnego *Cucumis sativus*). Wykształcenie przez młode rośliny liści właściwych, ze względu na charakterystyczne klapowanie, pozwala na szybkie rozróżnienie obu gatunków. Liście kolczurki posiadają ostre wcięcia pomiędzy klapami, a u harbuźnika wcięcia są zaokrąglone (Rutkowski 2011, Mirek i in. 2020; Celka i in. 2022).

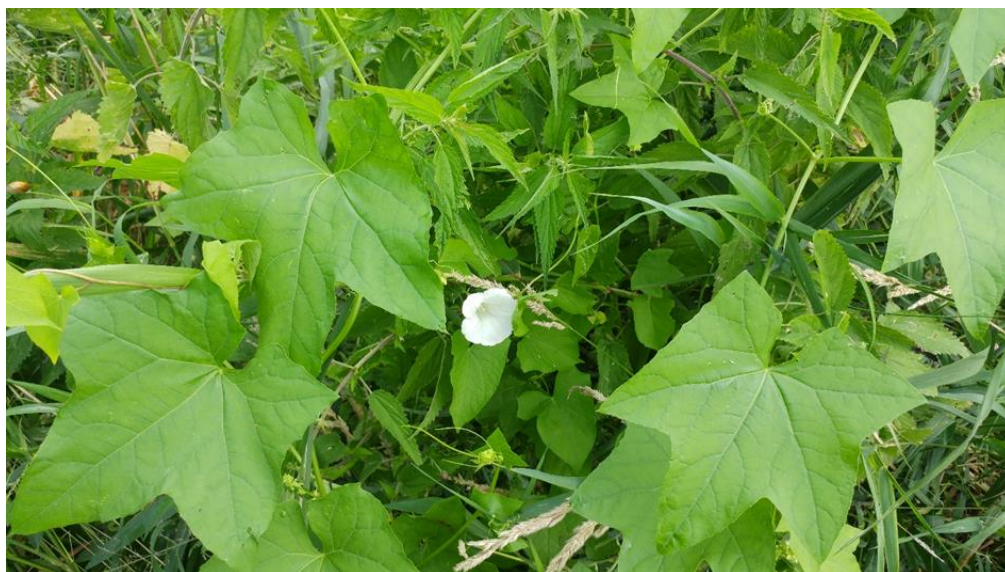
Szczegółowe informacje porównawcze dla wszystkich pięciu dziko rosnących w Polsce gatunków z rodziny dyniowatych *Cucurbitaceae*, w tym ryciny i zdjęcia, znajdują się w opracowaniu Celki i in. (2022).



Ryc. 38. Siewka kolczurki z dwoma liścieniami (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 39. Osobnik młodociany kolczurki z dobrze widocznymi liścieniami (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 40. Dłoniasto klapowane liście kolczurki (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 41. Wąsy czepne pochodzenia liściowego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 42. Kwiatostany z kwiatami męskimi (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 43. Kwiat żeński (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 44. Kolczasta torebka – owoc kolczurki (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 45. Nasiona kolczurki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 46. Wysuszone torebki kolczurki w następnym roku (fot. Zbigniew Celka)

- **biologia**

Kolczurka klapowana jest rośliną rozmnażającą się tylko za pomocą nasion. Pojedyncza roślina wytwarza 40-160 nasion. Przechodzą one przez okres spoczynku bezwzględnego, zachowując żywotność przez ponad rok. Aby doszło do przerwania spoczynku potrzebna jest niska temperatura zimą, która trwa przynajmniej przez 4 miesiące. Nasiona charakteryzują się wysoką zdolnością kiełkowania (ok. 70%, a według niektórych publikacji nawet 95%) (Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018b, 2022).

Nasiona *Echinocystis lobata* w Polsce kielkują w końcu kwietnia (na początku maja). Kolczurka zakwita w końcu czerwca i kwitnie do września. Pędy kolczurki zamierają w październiku. Zasuszone owoce pozostają na wyschniętych pędach podczas zimy (Sudnik-Wójcikowska 2011; Tokarska-Guzik i in. 2015; Celka i in. 2018b, 2022).

W kolonizowaniu nowych obszarów pomagają kolczurce różnorodne przystosowania, np. mięsiste ścianki torebek wypełnione powietrzem, pozwalają na transport przez wodę (hydrochoria); wysuszone owoce (z nasionami) są unoszone przez wiatr (anemochoria). Świeże nasiona znajdują się w fazie spoczynku bezwzględnej (Dajdok i Kącki 2009; Tokarska-Guzik 2015; Celka i in. 2018b, 2022). Nasiona oraz części wegetatywne kolczurki wydzielają substancje chemiczne, które hamują kiełkowanie i wzrost innych roślin (własności allelopatyczne) (Celka i in. 2018b, 2022).

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Kolczurka klapowana spotykana jest w pobliżu miejsc uprawy na siedliskach antropogenicznych (np. w rowach przydrożnych, wzdłuż dróg, na przychaciach, w opuszczonych ogrodach, na ugorach i miedzach, na śmietniskach, wysypiskach w sąsiedztwie zbiorników i cieków wodnych). Z tych miejsc rozprzestrzenia się na siedliska półnaturalne i naturalne. Występuje najczęściej w ziołoroślowych zbiorowiskach okrajkowych z klasy *Artemisietea*, wiklinach nadrzecznych (zespół *Salicetum triandroviminalis*), lasach łęgowych (związek *Alnenion glutinoso-incanae*), w zbiorowiskach szuwarowych – w szuwarze mozgowym (*Phalaridetum arundinaceae*), trzcinowym (*Phragmitetum australis*) i mannowym (*Glycerietum maximae*). Można ją także obserwować w zbiorowiskach terofitów letnich (klasa *Bidentetea tripartiti*) na brzegach wód okresowo odstnianych (Dajdok i Kącki 2009; Kończowska 2014; Celka in. 2018a i b, 2022).

Kolczurka preferuje gleby lekko kwaśne, bogate w substancje odżywcze, o dużej lub zmiennej wilgotności. Nie rośnie na glebach zasolonych, nie toleruje też zalania w trakcie okresu wegetacyjnego (Dajdok i Kącki 2009; Kończowska 2014; Celka in. 2018a i b, 2022).



Ryc. 47. Kwitnące pędy kolczurki (całkowicie okrywające rośliny podporowe fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 48. Kwitnące pędy kolczurki porastające brzegi starorzeczy (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 49. Pędy kolczurki wkraczające na asfaltowe przydroże (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 50. Kwitnące pędy kolczurki porastające uprawę kukurydzy (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 51. Kolczurka uprawiana jako roślina okrywowa (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 52. Kolczurka klapowana wraz z niecierpkim gruczołowatym w dolinie Noteci (fot. Zbigniew Celka)

- **Zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla siedlisk takich jak:

- 6430 – Ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne;
- 3270 – Zalewane muliste brzegi rzek;
- 91E0 – Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe, jesionowe;
- 3150 – Starorzecza i naturalne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion* i *Potamion*.

W literaturze przedmiotu brakuje wskazań rzadkich, ginących czy chronionych gatunków roślin, dla których kolczurka stanowi bezpośrednie lub pośrednie zagrożenie. Najczęściej podaje się dwa pospolite rodzime pnącza:

- chmiel zwyczajny (*Humulus lupulus*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną;
- kielisznik zaroślowy (*Calystegia sepium*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną (Celka i in. 2018b).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

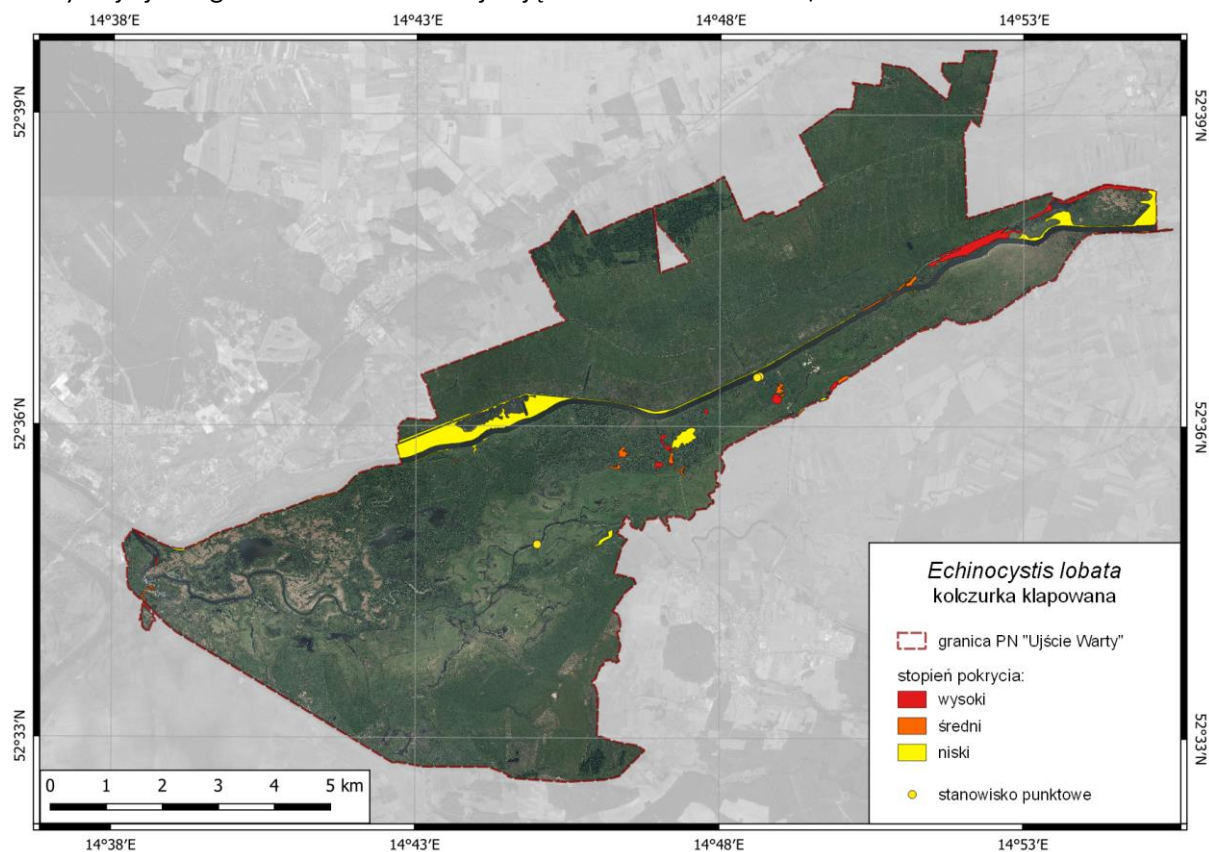
Do tej pory w literaturze nie potwierdzono negatywnego wpływu kolczurki na uprawy roślin wynikające z krzyżowania się gatunku z roślinami pokrewnymi. Kolczurka rzadko występuje jako chwast segetalny (rośnie głównie na obrzeżach pól), stąd nie przyczynia się do drastycznego zagłuszania roślin uprawnych. Kolczurka jest naturalnym gospodarzem dla wielu groźnych chorób wirusowych, bakteryjnych i grzybowych porażających liczne gatunki uprawiane w Polsce, np. ogórka siewnego (Celka i in. 2018a i b).

W sporadycznych wypadkach kolczurka przyczynia się do niszczenia elementów infrastruktury, np. siatek ogrodzeniowych czy rynien (Celka 2018a).

Kolczurka zawiera związek chemiczny zwany kukurbitacyną. Spożycie go w większych ilościach może działać szkodliwie na człowieka i zwierzęta gospodarcze wywołując biegunki i wymioty. Kontakt z tym gatunkiem mają szczególnie zwierzęta wypasane na pastwiskach, których fragmenty zasiedlone są *Echinocystis lobata* lub karmione paszą z łąk porośniętych kolczurką (Celka i in. 2018a i b).

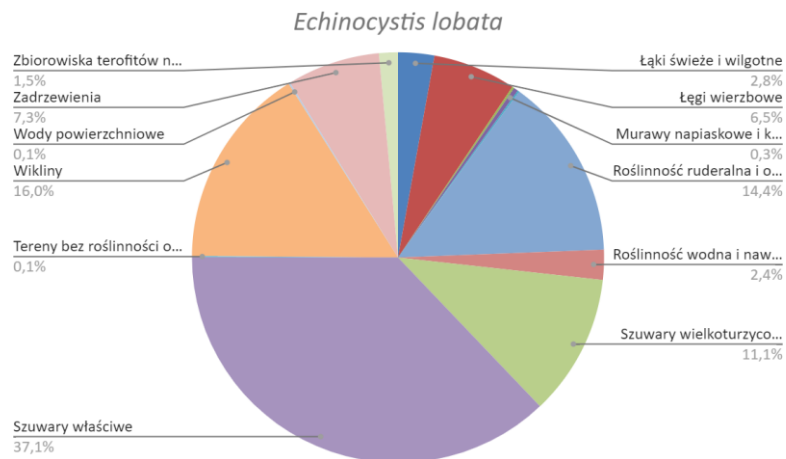
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Kolczurka klapowana występuje przede wszystkim wzdłuż Warty (głównie pomiędzy korytem a wałem przeciwpowodziowym) oraz mniejszych cieków i starorzeczy, skąd wkracza do zbiorowisk welonowych, okrajków, ziołorośli i szuwarów. Największe skupiska tego gatunku znajdują się we wschodniej części PNUW. Kolczurkę stwierdzono na 65 stanowiskach poligonowych o łącznej powierzchni 179,79 ha, oraz na 3 stanowiskach punktowych (stanowiska punktowe składają się zazwyczaj z jednego/kilku osobników i zajmują do kilku/kilkunastu m²).



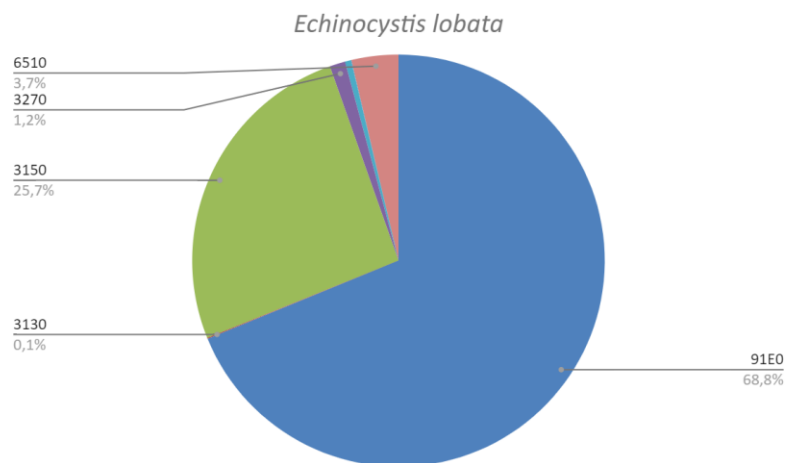
Ryc. 53. Występowanie kolczurki klapowanej na terenie PNUW

Kolczurka klapowana pojawia się w bardzo różnych zbiorowiskach roślinnych, szczególnie dobrze "czuje się" w strefach ekotonowych. Największą powierzchnię na terenie PNUW zajmuje w szuwarach oraz zbiorowiskach wiklinowych. Rozrasta się także na drzewach, przede wszystkim w łągach, ale spotkać ją można także w zbiorowiskach ruderalnych. Jako, że jest jednorocznym pnączem, rozsiewającym się przy udziale wody (hydrochoria), często kiełkuje tuż na granicy woda/łąd. W związku z tym obserwuje się jej występowanie w miejscach, które na danych z roku 2020 sklasyfikowane zostały jako "wody powierzchniowe" (ryc. 54).



Ryc. 54. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością kolczurki klapowanej

Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 największe zagrożenie obecnością kolczurki klapowanej dotyczy siedliska 91E0, kolejno 3150, 6120 oraz 6510. Spośród płatów kolczurki, które przestrzennie pokrywały się z płatami siedlisk Natura 2000, blisko 70 % znajduje się w obrębie siedliska 91E0 (łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe), zaś ponad 25 % w obrębie siedliska 3150.



Ryc. 55. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością kolczurki klapowanej

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Kolczurka klapowana na terenie PNUW rozrasta się dość intensywnie. Obficie kwitnie i owocuje, co sprzyja jej corocznemu kiełkowaniu i silnemu wzrostowi w kolejnych latach. Główne skupiska znajdują się między korytem Warty a wałem przeciwpowodziowym. Na Polderze Północnym obserwowana jest tylko w bezpośrednim sąsiedztwie wału. Z kolei w obwodach ochronnych Słońsk i Chyrzyno występuje w licznych rozproszonych lokalizacjach. Jej rozprzestrzenianiu w kierunku południowym od Warty sprzyjają wylewy wody. Spośród 65 stanowisk poligonowych kolczurki wyodrębnionych w granicach Parku, 13 reprezentuje wysoki stopień pokrycia (zajmują łącznie 34,45 ha), 29 średni (zajmują łącznie 17,37 ha), a 23 niski (ale zajmują łącznie aż 127,97 ha).



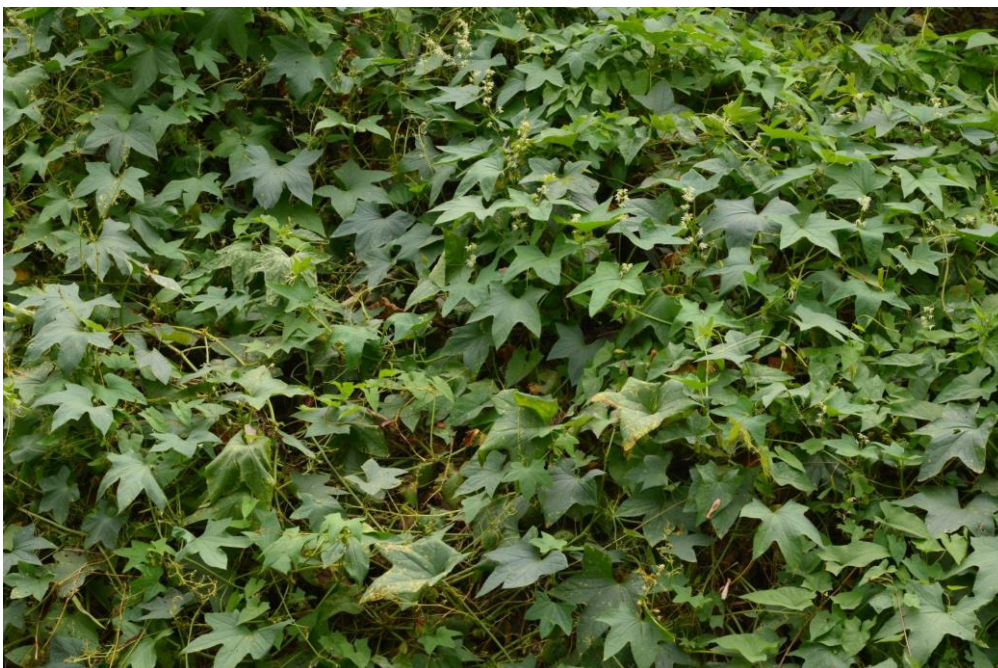
Ryc. 56. Kolczurka klapowana w szuwarach nad Wartą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 57. Kolczurka klapowana w zaroślach wierzbowych nad Wartą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 58. Większe płaty kolczurki klapowanej nad Wartą; Polder Północny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 59. Zwarty kobierzec kolczurki klapowanej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 60. Kolczurka klapowana na stanowiskach w PNUW obficie owocuje (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.4 *Elodea canadensis*

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Elodea canadensis Michx. (syn. *Anacharis canadensis* (Michx.) Planch, *Elodea occidentalis* (Pursh) H.St.John)

Moczarka kanadyjska

Rodzina: *Hydrocharitaceae* – żabiściekowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze (m.in. POWO 2023) podawanych jest kilkanaście innych synonimów tacińskich (m.in. POWO 2023).



Ryc. 61. Dopływy rzeki Postomii główne miejsce występowania moczarki kanadyjskiej w Parku (fot. Maciej Gąbka)



Ryc. 62. Moczarka kanadyjska – pokrój, widok podwodnych pędów, liście ułożone okółkowo, w niewielkim stopniu zagięte (fot. Maciej Gąbka)

Pochodzenie:

Moczarka kanadyjska pochodzi z Ameryki Północnej (Cook i Urmi-König 1985; Hussner 2012; Kolada i in. 2018 a, b). Według bazy POWO (2023) jest gatunkiem rodzimym dla całej Ameryki Północnej (południowa Kanada i USA), gdzie rośnie w warunkach klimatu umiarkowanego.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Moczarka kanadyjska jest typowym przykładem "zbiega" z ogrodów botanicznych. Gatunek był i jest uprawiany w wielu ogrodach botanicznych w Europie, również w Polsce, jest uprawiany również w oczkach wodnych. Na przykład w Finlandii gatunek ten został celowo sprowadzony do Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu w Helsinkach, skąd rozprzestrzenił się i został zawleczony na terytorium kraju przez ptaki i dalej spontanicznie z prądem wód (Thiebaut i in. 1997; Tokarska-Guzik i in. 2015; Sand-Jensen 2000; Hussner 2012 Kolada i in. 2018b i c).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Rozprzestrzenienie gatunku jest bardzo silnie związane z działalnością człowieka. Gatunek rozprzestrzenił się przede wszystkim poprzez fragmenty pędów pasywnie przenoszone wraz z prądem wody wzdłuż cieków. Transport wegetatywnych fragmentów roślin przez prądy wód rzek, łączność z kanałami w dolinach rzecznych oraz naturalna dynamika rzeki głównej (powódź) są podstawowymi czynnikami sprzyjającymi kolonizacji nowych miejsc przez ten gatunek. Stąd wody płynące są zazwyczaj bardziej narażone na spontaniczną ekspansję niż jeziora, szczególnie te bardziej izolowane, położone na obrzeżach zlewni. Fragmenty roślin mogą być również lokalnie przenoszone przez zwierzęta wodne, ssaki, ryby i ptaki.

Udział człowieka w ekspansji gatunku ma charakter działania nieświadomego i przypadkowego, np. na skutek transportu fragmentów roślin przez jednostki pływające; prac remontowych portów, prac utrzymaniowych kanałów żeglugowych i innych cieków (obserwacje własne autorów). Częstym obserwowanym wektorem w skali lokalnej są również wędkarze i rybacy. Gatunek ten stosunkowo rzadko znajduje się w handlu, ekspansja tą drogą raczej ma charakter lokalny (Thiebaut i in. 1997; Sand-Jensen 2000; Hussner 2012; Kolada i in. 2018b i c).

Status inwazyjności

- **na świecie:** rozpowszechniony w Europie, w niektórych rejonach Azji (głównie w rejonach o umiarkowanym klimacie) i Australii (POWO 2023);
- **w Europie:** zadomowiony w wielu krajach, w tym sąsiadujących z Polską (Hussner 2012; POWO 2023). Pierwsze notowanie moczarki kanadyjskiej w Europie pochodzi z 1836 roku z Wielkiej Brytanii i od tego czasu gatunek bardzo dynamicznie rozprzestrzenił się i rozwinął populacje w wodach płynących i stojących w większości krajów europejskich. Obecnie gatunek ten jest jednym z najpowszechniejszych gatunków obcych w wodach europejskich.
- **w Polsce:** mało inwazyjny gatunek obcy (Kolada i in. 2018b); zadomowiony, inwazyjny w skali kraju (Tokarska-Guzik i in. 2012). Pierwsze doniesienie z terenu Polski o występowaniu moczarki kanadyjskiej datowane jest na 1866-1867 r. z rejonu dolnej Odry i Gdańska. W 1872 r. gatunek stwierdzony został w okolicach Krakowa. Od tego czasu gatunek rozprzestrzenił się na terytorium w zasadzie całego kraju (z wyjątkiem obszarów górskich), zasiedlając wszystkie typy wód powierzchniowych. Od początku lat 50-tych XX wieku moczarka kanadyjska obserwowana jest jako stały komponent flory wodnej w Polsce i obecnie uznawana jest za gatunek zadomowiony na terenie kraju (Kolada i in. 2018b i c). W ostatniej dekadzie obserwowane jest znaczne zmniejszenie liczby stanowisk i lokalne ustępowanie tego gatunku (Gąbka mat. niepublikowane).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) oraz na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Elodea canadensis jest byliną wodną o łodydze silnie rozgałęzionej, długości 0,15-3 m. Roślina jest najczęściej zakorzeniona w podłożu, rzadziej luźno unosząca się w wodzie. Liście w okółku po trzy (w dolnej części pędu czasem po 2) długości od 6 do 13 mm (rzadko do 17 mm) i szerokość od 1 do 5 mm, u nasady z dwoma całobrzegimi łuskami śródpochwowymi. Liście kształtu podłużnie jajowatego lub równowąsko-lancetowatego. Na brzegu liście są drobno ząbkowane (ząbki jednokomórkowe).

Korzeń właściwy biały, nierozgałęziony; korzenie przybyszowe wyrastają w węzłach, jednak często są nieobecne.

W porównaniu z moczarką delikatną *Elodea nuttallii*, moczarka kanadyjska charakteryzuje się silniejszą budową pędów i liśćmi płasko rozpostartymi lub lekko podgiętymi. Natomiast cechą charakterystyczną moczarki delikatnej jest hakowate wygięcie liści ku dołowi (łodydze) i charakterystyczne ich skręcenie w 1/3 długości (tab. 5). Moczarka kanadyjska ma liście podłużnie jajowate, delikatnie zwężające się ku szczytowi, tępawo i na szczycie nagle zwężone w spiczasty kończyk. U obu gatunków moczarek liście w okółku są zazwyczaj po trzy, jednak u moczarki delikatnej częściej spotyka się również cztery w okółku. Wobec dużej plastyczności moczarek, wyraźną cechą odróżniającą te dwa gatunki jest szerokość liścia na wysokości 0,5 mm pod szczytem. Dla *E. canadensis* waha się ona pomiędzy 0,8-1,8 mm, a u *E. nuttallii* wartości te wynoszą 0,2-0,6 mm (Simpson 1986, 1988). W Europie moczarka kanadyjska rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, poprzez fragmentację pędów. Zimuje w postaci pączków zimowych powstających późnym latem w formie krótkich, gęsto ulistnionych bocznych pędów, które trafiają na dno zbiornika wodnego lub pędów zimowych. W rzekach gatunek zwykle całoroczny. W Polsce i prawie w całej Europie występują osobniki żeńskie (roślina dwupienna). Kwiaty żeńskie najczęściej obserwowane u roślin występujących w płytkich ciepłych zbiornikach stawowych, są drobne (około 0,5 cm) białoróżowe na długich szypułkach dosięgające powierzchni wody.

Tab. 5. Najważniejsze cechy odróżniające moczarkę kanadyjską (*Elodea canadensis*) od moczarki delikatnej (*E. nuttallii*)

Cecha	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Elodea nuttallii</i>
Liście	podłużnie jajowate, słabo zwężające się, tępawo zakończone i nagle zwężone w krótki kończyk, płaskie, słabo zgięte	wąsko lancetowate, zwężające się w ostry szczyt, brzegiem kędzierzawe i silnie zgięte
Kwiaty	męskie na szypułkach	męskie siedzące i odłamujące się w fazie kwitnienia



Ryc. 62. i 63. Pokrój moczarki kanadyjskiej (*Elodea canadensis*) (fot. Łukasz Bryl)



Ryc. 64. Zarastające kanały i dołtywy Postomii- miejsce występowania moczarki kanadyjskiej, która tworzy zwarte gęste skupienia podwodne (fot. Łukasz Bryl)



Ryc. 65. i 66. Porównanie cech moczarki delikatnej (*Elodea nuttallii*; roślina po lewej stronie) i moczarki kanadyjskiej (*Elodea canadensis*; prawa strona): pokrój pędów, okółki liści i kształt blaszki liściowej (fot. Maciej Gąbka)

- **biologia**

Moczarka kanadyjska jest wodną rośliną dwupienną, rozmnażającą się przede wszystkim wegetatywnie poprzez fragmenty pędów. Rozmnażanie generatywne na obszarach pochodzenia gatunku (Ameryka Północna) obserwowane jest rzadko. W Europie występują jedynie osobniki żeńskie – rozmnażanie generatywne niemożliwe. Zimuje w postaci pączków zimowych powstających późnym latem w formie krótkich, gęsto ulistnionych bocznych pędów, które trafiają na dno zbiornika wodnego lub pędów zimowych. W rzekach gatunek zwykle całoroczny. Fragmenty pędów oraz turiony zimowe (pąki przetrwalne) gatunku przenoszone są pasywnie wraz z prądem wody wzdłuż cieków. Fragmenty roślin mogą być również lokalnie przenoszone przez zwierzęta wodne, ssaki, ryby i ptaki.

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Moczarka kanadyjska jest gatunkiem wodnym (hydrofitem), występującym w naturalnych i sztucznych zbiornikach zarówno wód płynących, jak i stojących, t.j. jeziorach, stawach i starorzeczach, wyrobiskach, rzekach i kanałach. Występuje również w jeziorach przybrzeżnych i zatokach morskich. Moczarka kanadyjska jest gatunkiem o szerokiej amplitudzie ekologicznej, występującym w wodach od mezo- do eutroficznych, słodkich jak i słonawych, o odczynie od naturalnego do zasadowego, umiarkowane zmineralizowanych, o znacznej przezroczystości (gatunek o wysokich wymaganiach świetlnych); wybiera stanowiska o wodach stojących lub o umiarkowanym ruchu, bez większych turbulencji czy ekspozycji na falowanie; preferuje podłoże o grubszym uziarnieniu, piaszczyste, piaszczysto żwirowe, bez znacznego udziału drobnych frakcji i mułów organicznych. W jeziorach występuje do głębokości 2-3 m, w warunkach wysokiej przezroczystości wody nawet powyżej 5 m głębokości. W ostatnim dziesięcioleciu moczarkę kanadyjską najczęściej stwierdza się w kraju w nizinnych rzekach o szybkim nurcie, czystowodnych starorzeczach i stawach rybnych. Rzadziej występuje w jeziorach mezotroficznych i eutroficznych.

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Moczarka kanadyjska jest gatunkiem obcego pochodzenia, jednak zagrożenie stwarzane przez ten gatunek jest zależne od lokalnych czynników. Moczarka kanadyjska, rzadko w przypadku masowego pojawu, może stwarzać potencjalne zagrożenie dla następujących siedlisk wodnych:

- 3150 – Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion* i *Potamion*;
- 1150 – Zalewy i jeziora przybrzeżne, laguny;

Rzadziej dla siedlisk:

- 3140 – Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki wodne z podwodnymi łakami ramienic *Charetea*;
- 3110 – Jeziora lobeliowe;
- 3260 – Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników *Ranunculion fluitantis*.

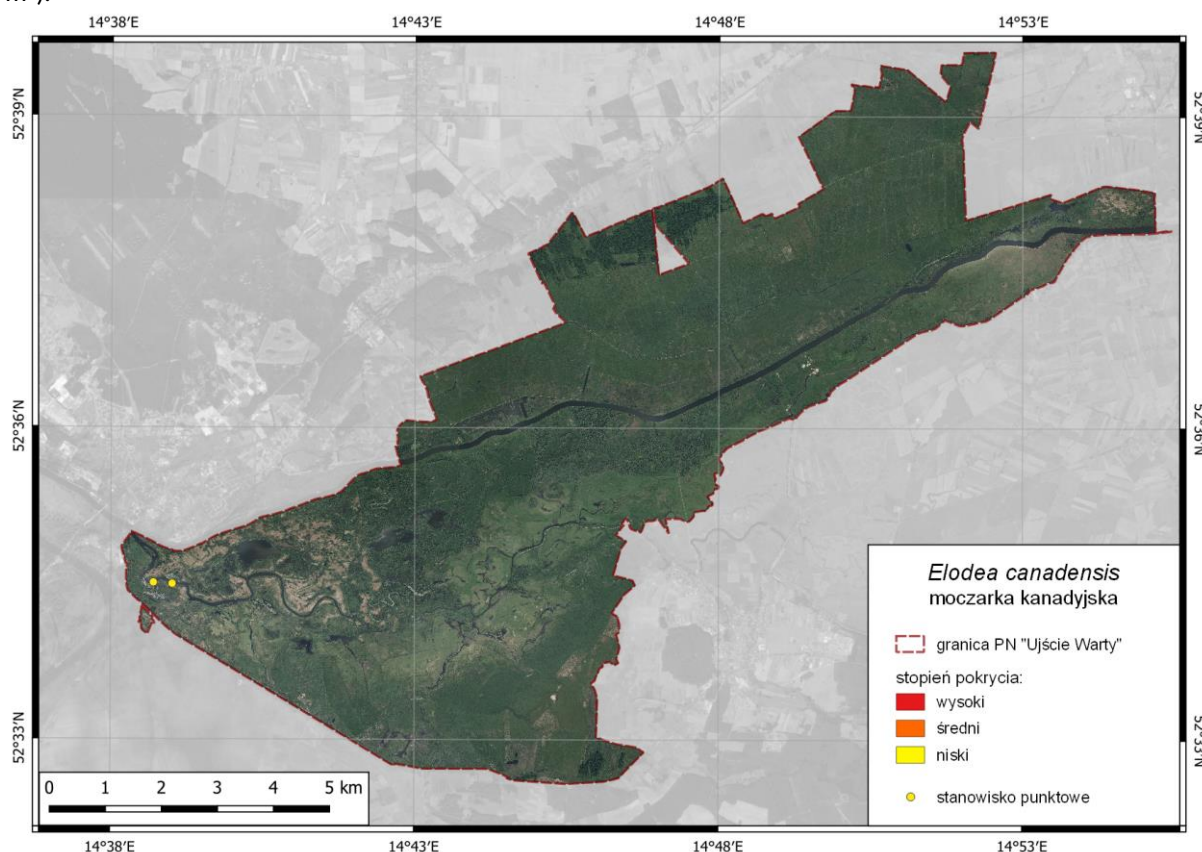
W wielu publikacjach i opracowaniach monitoringowych oceny stanu wód, gatunek ten uznawany jest za nieagresywny dla środowiska (np. Larson 2007; Mjelde i in. 2014; Kolada, Kutyla 2016). Przykładowo, w praktyce oceny stanu zachowania siedliska 3140, 3150 i 3260 dopuszcza się obecność moczarki kanadyjskiej, bez wskazania pogorszenia jego stanu. Gatunek ten ma istotne znaczenie siedliskowe i jako miejsca bytowania dla wielu gatunków zwierząt, w tym objętych ochroną, stąd nie podlega celowemu usuwaniu w ramach działań ochronnych w obrębie ekosystemów wodnych.

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Gatunek zasiedla zbiorniki wodne i nie stanowi bezpośredniego zagrożenia dla gospodarki i zdrowia człowieka. Może mieć umiarkowanie negatywny wpływ na infrastrukturę. Lokalnie w przypadku agresywnego masowego rozwoju populacji, moczarka kanadyjska negatywnie oddziałuje na obiekty wodne utrudniając ich użytkowanie, np. zatykanie rur, kanałów żeglugowych, melioracyjnych, upośledzanie pracy silników łodzi, przerastanie podwodnych elementów budowli wodnych, zapór rzecznych, elektrowni. Moczarka kanadyjska, podobnie jak delikatna, może zarastać rury służące do poboru wody do celów przemysłowych i gospodarczych, skutecznie ograniczając jej pobór. Masowy rozwój utrudnia również użytkowanie rekreacyjne zbiorników, tj. żeglugę, pływanie, żeglowanie, korzystanie z łodzi motorowych, wędkarstwo.

WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Moczarka kanadyjska występuje przede wszystkim w systemie rzeki Postomii (rzeka główna i dopływy). Największe skupiska tego gatunku znajdują się w południowo wschodniej części PNUW. *Elodea canadensis* stwierdzono na 5 stanowiskach punktowych, powierzchnia płatów nie przekracza 150 m², głównie jednak kilku metrowe skupienia (powierzchnia rozproszona występowania, stanowiska punktowe składają się zazwyczaj z jednego/kilku osobników i zajmują do kilku/kilkunastu m²).



Ryc. 67. Występowanie moczarki kanadyjskiej na terenie PNUW

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Moczarka kanadyjska na terenie PNUW nie jest gatunkiem częstym. Występuje głównie w drobnych ciekach (szczególnie szybko płynących), zdominowanych przez inne rośliny wodne. W rzece Postomii występuje również na obrzeżach koryta i rozlewiskach (obserwowano często rośliny wyschnięte).

3.1.5 *Elodea nuttallii*

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Elodea nuttallii (Planchon) H. St. John (syn. *Anacharis nuttallii* Planch., *Elodea columbiana* H. St. John)

Moczarka delikatna (syn. moczarka Nuttalla)

Rodzina: *Hydrocharitaceae* – żabiściekowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023



Ryc. 68. i 69. Moczarka delikatna – pokrój, widoczne pędy o wygiętych liściach, nie przylegających do łodygi (fot. Łukasz Bryl)

Pochodzenie:

Moczarka delikatna pochodzi ze wschodniej i środkowej części Ameryki Północnej (Cook i Urmi-König (1985); Kolada i in. 2018b, Gąbka i in. 2022). Według bazy POWO (2023) jest gatunkiem rodzimym dla całej Ameryki Północnej.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Moczarka delikatna była powszechnie uprawiana przez entuzjastów akwarystyki, co uznawane jest za główną przyczynę rozprzestrzenienia poza naturalnym zasięgiem. Nie są jednak znane żadne drogi wprowadzania zamierzonego (Tokarska-Guzik i in. 2015; Kolada i in. 2018b i c).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Rozprzestrzenienie gatunku jest bardzo silnie związane z działalnością człowieka. Może być zawlekany wraz z pracami remontowymi, np. koryt rzecznych, basenów portowych oraz pracami utrzymaniowymi kanałów żeglugowych i rowów melioracyjnych. Gatunek stwierdzany często w zbiornikach i ciekach podlegających rekultywacji i bagrowaniu. Często obserwowanym wektorem moczarki delikatnej, w skali lokalnej są również wędkarze, rybacy i użytkownicy sprzętu pływającego. Fragmenty pędów gatunku rozprzestrzeniają się również pasywnie wraz z prądem wody, przy czym przy tej formie ekspansji czynnikiem warunkującym lub ograniczającym rozprzestrzenianie jest łączność/izolacja hydrologiczna ekosystemów. Transport wegetatywnych fragmentów roślin odbywa się przez prądy wód rzek. Łączność z kanałami w dolinach rzecznych i naturalną dynamikę rzeki głównej

(występowanie powodzi) należy uznać za podstawowe czynniki sprzyjające kolonizacji przez ten gatunek. Stąd wody płynące są zazwyczaj bardziej narażone na spontaniczną ekspansję niż jeziora, szczególnie te bardziej izolowane, położone na obrzeżach zlewni. Aktywnymi wektorami dla rozprzestrzeniania się gatunku są również zwierzęta wodne, głównie ptaki (Kolada i in. 2018b i c; Gąbka i in. 2022).

Status inwazyjności

- **na świecie:** rozpowszechniony w Europie, w niektórych rejonach Azji (m.in. Japonia, Chiny); głównie w rejonach o umiarkowanym klimacie (POWO 2023). W Nowej Zelandii posiada status inwazyjnego gatunku obcego (Casper i Krausch, 1980);
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach, w tym sąsiadujących z Polską (Casper i Krausch, 1980; Simpson 1984, POWO 2023), zaliczany do gatunków inwazyjnych w Austrii, Belgii, Bułgarii, Portugalii, Republice Czeskiej, Danii, Słowacji, Finlandii, Niemczech, Węgrzech, Szwajcarii, Włoszech, Ukrainie, Holandii, Norwegii, Rumunii, Szwajcarii oraz na Wyspach Brytyjskich (Preston, Croft 1997; Hussner 2012; Pyšek i in. 2022);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Kolada i in. 2018b); bardzo inwazyjny gatunek obcy (Gąbka i in. 2022); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012). Gatunek został zaliczony do gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej (Tokarska-Guzik i in. 2015). W ostatnim okresie liczba nowych stanowisk gatunku znacznie wzrasta; do roku 2022 w sumie stwierdzono prawie 80 odrębnych lokalizacji (Gąbka mat. niepublikowane).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE).

W latach 2011-2022 moczarka delikatna znajdowała się na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (IGO stwarzający zagrożenie dla Polski) (Rozporządzenie MŚ).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Moczarka delikatna jest dwupienną, zakorzenioną rośliną wodną, wytwarzającą długie i smukłe pędy, często swobodnie rozgałęzione i korzeniące się w węzłach. Smukłe, okrągłe łodygi osiągają długość od 30 do 100 cm; u osobników stwierdzonych w Polsce w wodach stojących pędy mierzyły maksymalnie 80 cm długości i wytwarzały od 3 do 13 rozgałęzień. Pędy moczarki delikatnej ze stanowisk rzecznych, o silnym nurcie osiągają nawet 2,1 m i nawet do 60 rozgałęzień.

Liście u moczarki delikatnej są najczęściej bladozielone, mniej więcej równomiernie rozmieszczone wzdłuż łodygi, środkowe i górne w okółkach, zazwyczaj po 3 lub 4, równowąskie do wąsko lancetowatych, najczęściej zakrzywione (wygięte) z pofałdowanymi brzegami (kędzierzawe), długości 6-13 mm i 0,7-1,5(-2,8) mm szerokości, zwężające się w zastrzony szczyt. Liście dolne są mniejsze, jajowato-lancetowate i najczęściej osadzone po 2 w węzle. Brzeg blaszki liściowej jest regularnie ząbkowany.

Korzeń właściwy biały, nierozgałęziony; korzenie przybyszowe wyrastają w węzłach, jednak często są nieobecne. Korzenie u moczarki delikatnej giną zwykle z końcem sezonu wegetacyjnego, po czym rośliny unoszą się swobodnie w wodzie wędrując po zbiorniku. Zjawisko to zaobserwowano w części stanowisk w kraju w różnych typach zbiorników i w ciekach.

Kwiaty białawe, drobne, do 8 mm średnicy, występują na końcach długich, nitkowatych szypulek i najczęściej są trzykrotne: mają 3 płatki i zwykle 3 działki. W warunkach Polski obserwowano sporadycznie osobniki kwitnące, wyłącznie z kwiatami żeńskimi.

Cechy odróżniające moczarkę delikatną, od spokrewnionego i bardzo podobnego morfologicznie gatunku moczarki kanadyjskiej przedstawiono w rozdziale poprzednim (rozdział 3.1.4 *Elodea canadensis*).

- **biologia**

Moczarka delikatna jest rośliną dwupienną (organy żeńskie i męskie występują na różnych osobnikach), przy czym, podobnie jak w przypadku moczarki kanadyjskiej, w Europie występują tylko rośliny

żeńskie. Z tego powodu gatunek ten rozmnaża się w obszarze inwazji tylko wegetatywnie, poprzez fragmentację pędów. Zdolność do kontynuowania wzrostu posiadają nawet bardzo drobne fragmenty pędów, zawierające przynajmniej jeden węzeł. Zimą rośliny spędzają pod pokrywą lodową, rozpoczynając wiosną wzrost z fragmentów pędów lub turionów (pąków przetrwalnych, zimujących).

Fragmenty pędów moczarki delikatnej rozprzestrzeniają się głównie pasywnie wraz z prądem wody, przy czym przy tej formie ekspansji czynnikiem warunkującym lub ograniczającym rozprzestrzenianie jest łączność/izolacja hydrologiczna ekosystemów. Transport wegetatywnych fragmentów roślin odbywa się przez prądy wód rzek. Łączność z kanałami w dolinach rzecznych i naturalną dynamikę rzeki głównej (występowanie powodzi) należy uznać za podstawowe czynniki sprzyjające kolonizacji nowych miejsc przez ten gatunek. Stąd wody płynące są zazwyczaj bardziej narażone na spontaniczną ekspansję niż jeziora, szczególnie te bardziej izolowane, położone na obrzeżach zlewni. Aktywnymi wektorami dla rozprzestrzeniania się gatunku są również zwierzęta wodne, głównie ptaki. Gatunek rozprzestrzenia się także w krajach sąsiadujących z Polską: w Niemczech, Czechach i na Słowacji, skąd możliwe jest jego zawlekanie, głównie przez ptaki. Ważna droga rozprzestrzeniania gatunku związana jest z pracami utrzymaniowymi i remontowymi np. basenów portowych oraz pracami utrzymaniowymi kanałów żeglugowych i rowów melioracyjnych; częstym obserwowanym wektorem w skali lokalnej są również wędkarze i rybacy oraz użytkownicy sprzętów pływających (Gąbka i in. 2022).

Stwierdzono, że *E. nuttallii* wypiera *E. canadensis* w wodach bogatych w składniki odżywcze (Simpson, 1990; Barrat-Segretain i Elger i in., 2004), a rozprzestrzenianie się moczarki delikatnej spowodowało ustąpienie moczarki kanadyjskiej z wielu stanowisk (Simpson, 1984, 1990; James i in., 1998; Barrat-Segretain, 2001). Badania wykazały, że *E. nuttallii* ma większe tempo wzrostu i jest mniej wrażliwa na spadek intensywności światła, a fragmenty wegetatywne rośliny mają większe zdolności regeneracyjne i kolonizacyjne niż u *E. canadensis* (Barrat-Segretain i in., 2002; Barrat-Segretain, 2004; Barrat-Segretain i Elger i in., 2004). Cechy te wyjaśniają potencjał inwazyjny gatunku i jego sukces konkurencyjny nad *E. canadensis* (Simpson, 1984, 1990; James i in., 1998; Barrat-Segretain, 2001).



Ryc. 70. Masowe występowanie moczarki delikatnej w sztucznych zbiornikach wodnych na terenie Kostrzyna (fot. Maciej Gąbka)



Ryc. 71. Widok podwodnych pędów moczarki delikatnej - liście w okółkach, prostonice (prostokątne rzędy liści) charakterystycznie skręcone wokół osi łodygi (fot. Maciej Gąbka)

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Moczarka delikatna jest gatunkiem wodnym (hydrofitem), występującym w naturalnych i sztucznych zbiornikach wodnych (np. zbiorniki zaporowe), jeziorach, stawach i starorzeczach, wyrobiskach, wolno płynących rzekach i kanałach. Występuje również w jeziorach i zatokach przymorskich. Moczarki są przystosowane do stosunkowo szerokiego zakresu warunków środowiskowych; występują w wodach zazwyczaj bogatych w wapń, o umiarkowanej lub wysokiej zasadowości, o różnej zasobności w substancje pokarmowe, od mezotroficznych do znacznie zeutrofizowanych.



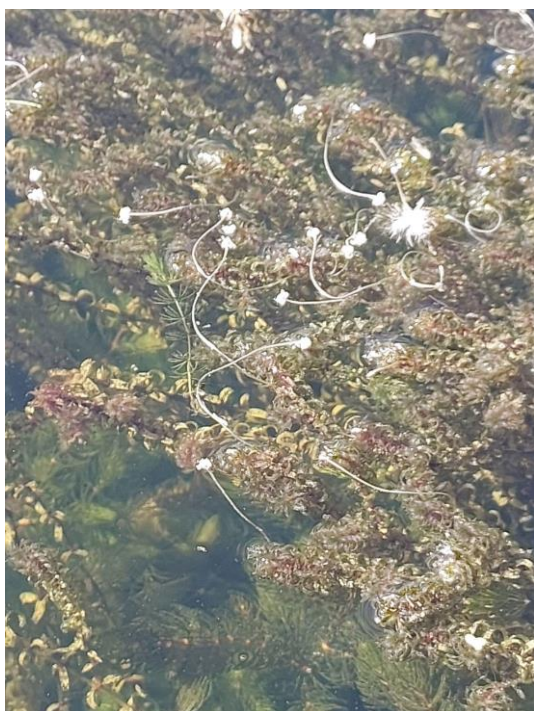
Ryc. 72. Pokrój łodygi moczarki delikatnej (*Elodea nuttallii*), strefa między ostrogami rzeki Odry (fot. Maciej Gąbka)



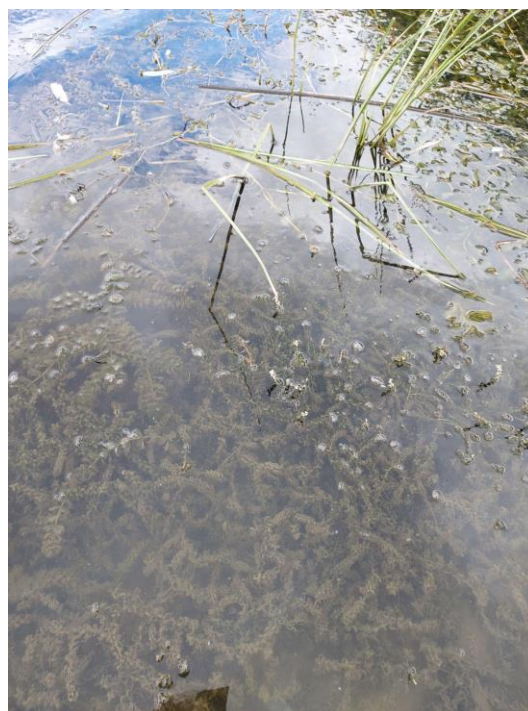
Ryc. 73. Masowe występowanie moczarki delikatnej w starorzeczach w otulinie PNUW (fot. Maciej Gąbka)



Ryc. 74. Wyschnięte okazy moczarki delikatnej na odsoniętych rozlewiskach rzeki Postomii (fot. Maciej Gąbka)



Ryc. 75. Kwitnące pędy moczarki delikatnej porastające zbiorniki w m. Kostrzyn, rzadka obserwacja na terenie Polski. Widoczne pojedyncze kwiaty żeńskie na silnie wydłużonym hypancjum (rozrośniętym dnie kwiatowym) sięgającym do powierzchni wody (fot. Maciej Gąbka)



Ryc. 76. Pędy moczarki delikatnej w płytkich stanowiskach (starorzecze Odry) dorastają do powierzchni lustra wody i tworzą gęste, wielkopowierzchniowe płyty (fot. Maciej Gąbka)



Ryc. 77. Masowe występowanie moczarki delikatnej w strefie między ostrogami rzeki Odry (fot. Maciej Gąbka)



Ryc. 78. Masowe występowanie moczarki delikatnej (*Elodea nuttallii*) w fosie Twierdzy Kostrzyn (fot. Maciej Gąbka)

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek może tworzyć gęste, jednogatunkowe skupiska, często przerastające całą kolumnę wody lub znaczną jej część, wypierając gatunki rodzime i przyczyniając się do spadku bioróżnorodności roślin wodnych. Moczarkę delikatną charakteryzuje ponadto wyższe tempo wzrostu i zdolność regeneracji z

niewielkich fragmentów pędów (nawet 1 cm) w porównaniu do moczarki kanadyjskiej, którą skutecznie wypiera. Gatunek wykazuje też negatywny wpływ poprzez kształtowanie warunków fizyczno-chemicznych (np. natlenienie wody, odczyn, substancje allelopatyczne) na populacje zwierząt wodnych, tj. ryby, zooplankton czy makrobezkręgowce bentosowe. Znane są również silne właściwości allelopatyczne tego gatunku. Moczarka delikatna ze względu na wysoką syntezę związków fenolowych (efekt allelopatyczny) aktywnie ogranicza rozwój glonów i sinic. Obecność allelopatycznych substancji chemicznych jest silną cechą chroniącą roślinę przed roślinożercami i może dodatkowo wzmocnić inwazyjność tego gatunku. Negatywny wpływ moczarki delikatnej poprzez konkurencję dla innych roślin naczyniowych, glonów mikro- i makroskopowych w skali kraju jest już obserwowany. Masowy pojaw moczarki delikatnej w zbiornikach wodnych z jednej strony może mieć pozytywny wpływ na niektóre elementy ekosystemu (np. tworząc refugia i miejsce żerowania dla zwierząt), jak również bardzo negatywny - silny wpływ zacinający na inne gatunki roślin, ograniczenie lub zahamowanie cyrkulacji wód. Gwałtowne załamania populacji moczarki oraz związany z tym rozkład dużej ilości biomasy powoduje uwolnienie do środowiska znacznych ilości substancji biogennej i materii organicznej, wyczerpywanie tlenu oraz spadek odczynu wód, co sprzyja nasileniu procesu eutrofizacji.

Siedliska przyrodnicze Natura 2000, dla których *Elodea nuttallii* może stanowić potencjalne zagrożenie w momencie rozprzestrzenienia:

1130 – ujścia rzek (estuaria);

1150 – zalewy i jeziora przymorskie (laguny);

3110 – jeziora lobeliowe;

3130 – brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea*;

3140 – twarłowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki wodne z podwodnymi łakami ramienic *Charetea* (jeziora ramienicowe);

3150 – starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*;

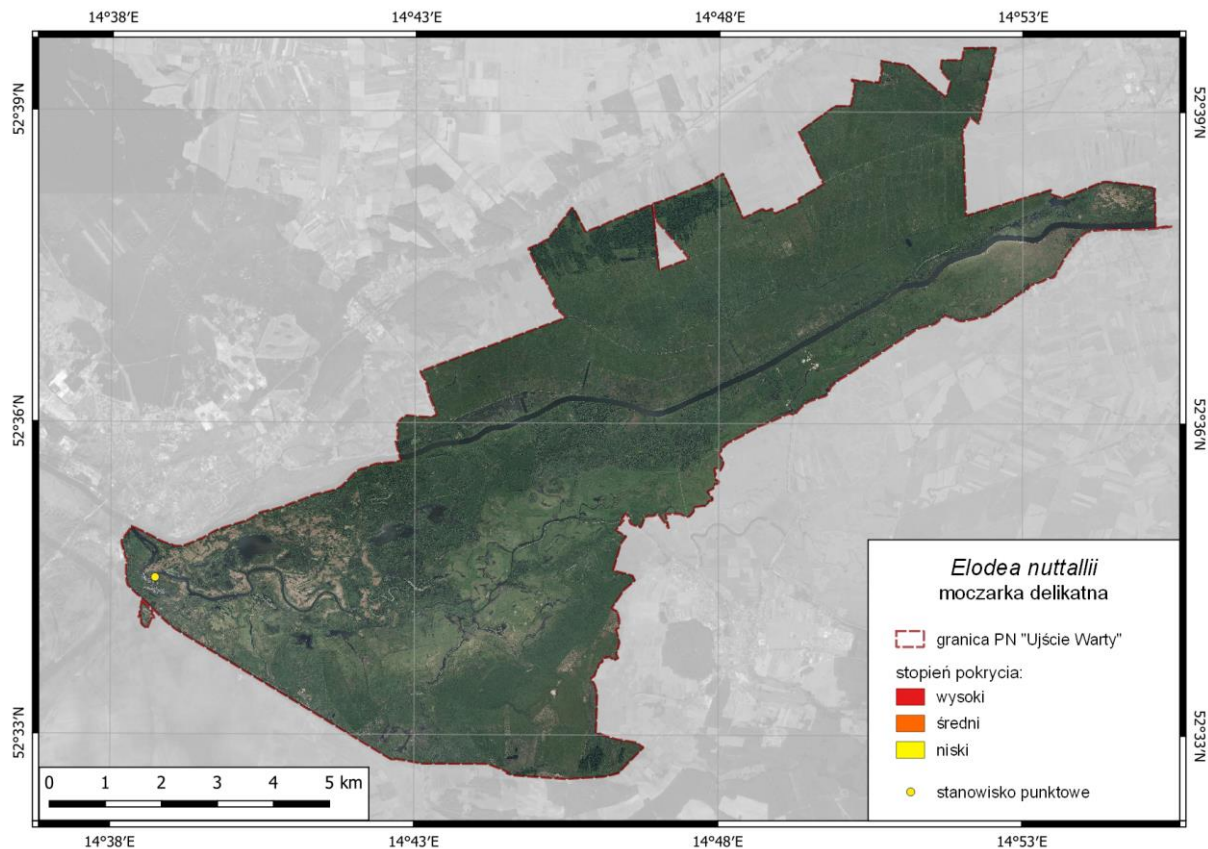
3260 – nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (*Ranunculion fluitantis*).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Gatunek zasiedla zbiorniki wodne i może mieć negatywny wpływ na infrastrukturę. Lokalnie w przypadku agresywnego masowego rozwoju populacji, moczarka delikatna negatywnie oddziałuje na obiekty wodne utrudniając ich użytkowanie, np. zatykanie rur, kanałów żeglugowych, melioracyjnych, upośledzanie pracy silników łodzi, przerastanie podwodnych elementów budowli wodnych, zapór rzecznych, elektrowni. Moczarka delikatna, podobnie jak kanadyjska, może zarastać rury służące do poboru wody do celów przemysłowych i gospodarczych, skutecznie ograniczając jej pobór. Masowy rozwój utrudnia również użytkowanie rekreacyjne zbiorników, tj. żeglugę, pływanie, żeglowanie, korzystanie z łodzi motorowych, wędkarstwo. Brak bezpośredniego wpływu gatunku na zdrowie człowieka.

WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Moczarka delikatna występuje przede wszystkim wzdłuż Odry – zakola i strefy między ostrogami, jak również w starorzeczach (pozostałości starorzeczy międzywala). Największe skupiska tego gatunku znajdują się w otulinie PNUW. Odnaleziono również niewielkie skupienie tego gatunku w strefie cofki rzeki Postonii (okazy na wyschniętych osadach). W sumie gatunek stwierdzono na 1 stanowisku punktowym w PNUW i 5 w bezpośrednim sąsiedztwie. Moczarkę delikatną stwierdzono też (masowe występowanie) w zbiornikach związanych z Twierdzą Kostrzyn.



Ryc. 79. Występowanie moczarki delikatnej na terenie PNUW

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Moczarka delikatna na terenie PNUW (otulina) rozrasta się bardzo intensywnie. Jej rozprzestrzenieniu sprzyjają prace związane z regulacją koryta Odry (zawleczenie). W zbiorniku – fosie Twierdzy Kostrzyn, stwierdzono obfite kwitnienie, co jest dość rzadkim zjawiskiem na terenie kraju. Główne skupiska znajdują się między korytem Odry a wałem przeciwpowodziowym.

3.1.6 Heracleum mantegazzianum

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Uwaga: opis przedstawiono dla *Heracleum mantegazzianum*, jednak istnieje prawdopodobieństwo (na podstawie morfologii liści kilku rozet (osobników) znalezionych w PNUW), że gatunkiem występującym w PNUW może być *Heracleum sosnowskyi*. Nie ma to jednak większego znaczenia dla doboru metod zwalczania, wspólnych dla barszczy kaukaskich.

Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier (syn. *Heracleum circassicum* Manden., *Heracleum grossheimii* Manden. (POWO 2023)

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilkanaście innych synonimów (m. in. Tokarska-Guzik i in. 2015, Sachajdakiewicz i in. 2022)

Barszcz Mantegazziego (syn. barszcz mantegazyjski, barszcz olbrzymi, barszcz kaukaski)

Rodzina: *Apiaceae* – Selerowate (*Umbelliferae* – Baldaszkowate)



Ryc. 80. Barszcz Mantegazziego *Heracleum mantegazzianum* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Pogranicze Europy i Azji – Kaukaz (łańcuch górski, terytorium Gruzji i Rosji) (Tokarska-Guzik i in. 2012; Sachajdakiewicz i in. 2018a i b).

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Wskazywane są następujące drogi zamierzonego wprowadzania gatunku przez człowieka: uprawa w celach ozdobnych (Śliwiński 2009), paszowych (mało prawdopodobna) lub użytkowych (roślina miododajna) (Sachajdakiewicz i in. 2018a).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

W literaturze figurują następujące drogi niezamierzonego wprowadzania gatunku przez człowieka: przenoszenie biomasy ściętych roślin zawierającej nasiona na tereny dotychczas wolne od inwazji tego gatunku, wykorzystywanie w celach ozdobnych suchych kwiatostanów wraz z nasionami, przenoszenie materiału ziemnego zanieczyszczonego nasionami barszczu (Sachajdakiewicz i in. 2018a).

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się z udziałem zwierząt (epizoochoria), z nurtem wody (hydrochoria) lub silnym wiatrem (anemochoria).

Dalsze rozprzestrzenianie przy udziale człowieka obejmuje następujące drogi: przenoszenie nasion przez samochody i sprzęt rolniczy (przyczepianie się nasion do bieżników opon), przenoszenie nasion wraz z glebą i płodami rolnymi (Sachajdakiewicz i in. 2014; Pergl i Branquart 2016), przenoszenie nasion na odzieży, rozsiewanie nasion przy koszeniu roślin lub ścinaniu kwiatostanów osobników gatunku w okresie jego kwitnienia lub owocowania (także w ramach jego eliminacji) (Müllerová i Parker 2014; Sachajdakiewicz i in. 2018a i b; Sachajdakiewicz i in. 2022).

Wśród zidentyfikowanych dróg przenoszenia gatunku (Sachajdakiewicz i in. 2018c; Solarz i in. 2018) za drogi średniego ryzyka uznano:

- *Zawleczenie gatunków z materiałami stosowanymi jako podłoże (z glebą, materiałem roślinnym – ściółką, sianem, słomą, trocinami, itp.);*
- *Zawleczenie gatunków na/w pojazdach (samochodach, pociągach, itp.);*
- *Ucieczka gatunków roślin z upraw rolnych (w tym roślin wykorzystywanych do produkcji biopaliw);*

- Samodzielne rozprzestrzenianie się gatunków z obszarów położonych za granicą kraju, po ich wcześniejszej introdukcji na tych obszarach wskutek działalności człowieka;
- Zawleczenie gatunków przez podróżujących ludzi (w bagażu, na ubraniu, itp.);
- Ucieczka gatunków roślin ozdobnych z niekomercyjnych upraw ogrodniczych (np. z ogrodów przydomowych i działkowych, parków);
- Zawleczenie gatunków z żywnością;
- Ucieczka gatunków z ogrodów botanicznych i ogrodów zoologicznych.

Status inwazyjności

- **na świecie:** zdomowiony w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, Argentynie, Australii i Nowej Zelandii (Müllerová i Parker 2014; POWO 2023; USDA 2023); w niektórych rejonach uznawany za inwazyjny gatunek obcy, m.in. w Kanadzie (Page i in. 2006);
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach, w tym sąsiadujących z Polską (Tokarska-Guzik i in. 2015; Pergl i Branquart 2016), od dawna zaliczany do inwazyjnych gatunków obcych w niektórych rejonach Europy (Pyšek i in. 1998, 2022);
- **w Polsce:** bardzo inwazyjny gatunek obcy (Sachajdakiewicz i in. 2018a i b); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012);

Status prawny w UE i Polsce

W 2017 r. gatunek został wpisany na listę inwazyjnych gatunków obcych (IGO) stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE), a w 2022 r. został uznany za IGO stwarzający zagrożenie dla Unii, rozprzestrzeniony na szeroką skalę (Rozporządzenie RM). W latach 2011-2022 barszcz Mantegazziego figurował na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (IGO stwarzający zagrożenie dla Polski) (Rozporządzenie MŚ).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Roślina dwu- lub wieloletnia o wysokości 2-3 m (maksymalnie 4,5-5 m), gatunek monokarpiczny (tj. roślina, która zakwita raz w ciągu swego cyklu rozwojowego i po rozsianiu nasion zamiera). Barszcz Mantegazziego, podobnie jak spokrewniony z nim barszcz Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi*, charakteryzuje się masywnym wyglądem – liście są duże, potrójnie pierzastodzielne, głęboko wcięte, ich końcowe odcinki są wydłużone i ostro zakończone, lekko owłosione od spodu, zebrane w rozetę liściową o średnicy do 3 m. Pusty, bruzdowany pęd o średnicy do 10 cm, w górnej części jest owłosiony, czerwono nakrapiany lub purpurowo plamisty. Korzeń jest gładki, ciemnożółty lub brązowy, o długości 40-65 cm, w okresie kwitnienia osiąga do 15 cm średnicy.

Na każdym osobniku barszczu Mantegazziego rozwija się od kilku do kilkunastu kwiatostanów: dużych baldachów złożonych, z których największy, wierzchołkowy, tworzy się na osi pędu głównego i zazwyczaj osiąga średnicę ok. 60-80 cm. U nasady baldachu szczytowego wytwarzane są baldachy drugiego rzędu, a na rozgałęzieniach pędu głównego rozwijają się baldachy boczne – trzeciego i czwartego rzędu. Każdy z baldachów złożony jest z 50-150 szypułów o długości 15-40 cm, na których umieszczone są baldaszki. Pojedyncze kwiaty mają niewielką średnicę, najczęściej są białe, rzadko różowawe. U nasady załóżni kwiatów znajduje się tzw. krążek miodnikowy (rozszerzona, tarczowata podstawa szyjki słupka), wydzielający słodki nektar, przywabiający owady. Owocem jest zwężona u dołu i oskrzydłona, zielona rozłupnia, z 3-5 kanałami olejowymi, rozpadająca się na 2 rozłupki (owociki w typie niełupki). Rozłupki są nagie lub owłosione wyłącznie na skrzydełkach. Nasiona okryte są łupiną zrosłą z owocnią.

Ze względu na problemy w rozróżnieniu oraz podobne właściwości inwazyjne i toksyczne, barszcz Mantegazziego i barszcz Sosnowskiego są często mylone lub traktowane jako jeden gatunek. Oba gatunki zwykle identyfikuje się nad podstawie cech morfologicznych liści, kwiatów i owoców. Najbardziej charakterystyczna jest różnica w kształcie blaszki liściowej – u barszczu Mantegazziego liście są głęboko wcięte i ostro zakończone, podczas gdy u barszczu Sosnowskiego liście są szersze, znacznie mniej zaokrąglone lub wręcz tępe na końcach (Śliwiński 2009; Sachajdakiewicz i in. 2018a; Sachajdakiewicz i in. 2022).



Ryc. 81. Siewka barszczu kaukaskiego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 82. Zmienność liści barszczu kaukaskich(fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 83. Kwiatostany złożone (baldachy) barszczu (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 84. Owocujący barszcz Mantegazziego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **biologia**

Barszcz Mantegazziego rozmnaża się generatywnie, za pomocą owoców – rozłupni, złożonych z dwóch rozłupków. Choć uważa się, że reprodukcja jest zapewniona przez produkcję dużej ilości nasion, niektórzy autorzy sygnalizują, że rozmnażanie wegetatywne jest możliwe u roślin wieloletnich z pąków rozwijających się na bulwiastych zgrubieniach korzeni (Page i in. 2006 i cytowana tam literatura).

Roślina zakwita w 2-5 roku wegetacji, w czerwcu lub lipcu, zawiązuje wówczas od 7,5 do 46 tys. kwiatów. Kwiaty są zapylane przez owady z różnych grup systematycznych: błonkoskrzydłych (Hymenoptera), muchówek (Diptera), pluskwiaków (Hemiptera) i chrząszczy (Coleoptera).

Barszcze wytwarzają zwykle ok. 20 tys. (niekiedy do 100 tys.) rozłupek z jednego osobnika. 95% owoców barszczu Mantegazziego utrzymuje się w wierzchniej warstwie gleby, do głębokości 5 cm. Nasiona kaukaskich barszczy potrzebują do rozpoczęcia kiełkowania określonego czasu stratyfikacji zimnem (około 2 miesięcy). Po wyhodowaniu nasiona kiełkują w ciemności w temperaturze 5 °C. Do kwietnia glebowy bank nasion barszczy w ok. 90% składa się z nasion kiełkujących lub obumarłych – tylko nieznaczny odsetek nasion zachowuje zdolność kiełkowania przez około 7-8 lat. Obecność obumarłych nasion w glebie jest efektem nieudanego początku rozwoju roślin, natomiast wysoka śmiertelność kiełkujących siewek jest związana z silną konkurencją wewnątrzgatunkową, wynikającą m.in. z dużego zacienienia podłoża przez zwierające się liście dojrzałych osobników barszczy.

Większość dojrzałych rozłupek jest rozsiewana wokół rośliny macierzystej – 60-90% z nich opada w promieniu 4 m. Rozłupki najczęściej są rozsiewane przez wiatr lub zwierzęta, głównie ptaki. Z kolei w transporcie długodystansowym największą rolę pełni woda i człowiek. Zasięg transportu długodystansowego jest różny i zależy od czynnika dyspersji. Od 100 m do 10 km rozłupki są przenoszone zazwyczaj z wolno płynącą wodą lub przyklejone do bieżników opon pojazdów. Na odległość do 100 km – z wodą szybko płynącą lub przenoszone w materiale glebowym (Śliwiński 2009; Sachajdakiewicz i in. 2018a; Sachajdakiewicz i in. 2022).

• **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Oba gatunki barszczy występują przede wszystkim na terenach ruderalnych i półnaturalnych. Spotykane są: na obrzeżach pól uprawnych, przydrożach, terenach kolejowych, śmietniskach, w sąsiedztwie budynków, wzdłuż rowów melioracyjnych, na łąkach, odłogach, brzegach jezior, rzek i strumieni, w zadrzewieniach, zakrzewieniach i na śródleśnych polanach. Do siedlisk kolonizowanych przez barszcz Mantegazziego zalicza się również brzegi stawów, porzucone ogrody i obrzeża lasów.

Barszcz Mantegazziego występuje w różnych warunkach siedliskowych – od terenów wilgotnych po skrajnie suche, preferuje stanowiska odsłonięte lub częściowo zacienione. Rośliny mogą występować pojedynczo lub tworzyć różnej wielkości skupienia dobrze widoczne w krajobrazie.

Gatunek ten słabo zasiedla lub zupełnie nie kolonizuje miejsc eksploatacji odkrywkowej, intensywnie użytkowanych łąk i pastwisk, lasów, terenów z dominacją roślinności sucholubnej, odsłoniętych skał, śródładowych bagien, torfowisk, solnisk, salin, osuchów, przybrzeżnych lagun, estuariów i brzegów mórz (Sachajdakiewicz i in. 2018a; Sachajdakiewicz i in. 2022).

• **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla siedlisk takich jak:

- 6510 – Ekstensywnie użytkowane niżowe łąki świeże (*Arrhenatherion*),
 - 6520 – Górskie łąki konietlicowe użytkowane ekstensywnie (*Polygono-Trisetion*),
 - 6430 – Ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*),
 - 91E0 – Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe) (Sachajdakiewicz i in. 2018a),
- oraz gatunków związanych z tymi siedliskami, jak:
- kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną ścisłą,
 - kukułka (storczyk) Fuchsa (*Dactylorhiza fuchsii*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną ścisłą,
 - mieczyk dachówkowaty (*Gladiolus imbricatus*) – gatunek bliski zagrożenia NT, objęty ochroną ścisłą,
 - pełnik europejski (*Trollius europaeus*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną ścisłą,
 - rzepik szczeciniasty (*Agrimonia pilosa*) – gatunek bliski zagrożenia NT, objęty ochroną ścisłą,
 - tojad mołdawski (*Aconitum moldavicum*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną ścisłą,
 - ciemiężca (ciemierzyc) zielona (*Veratrum lobelianum*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową,
 - listera jajowata (*Listera ovata*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową,
 - obrazki alpejskie (*Arum alpinum*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową,
 - pióropusznik strusi (*Matteucia struthiopteris*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową,
 - podkolan biały (*Platanthera bifolia*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową,
 - zimowit jesienny (*Colchicum autumnale*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową (Sachajdakiewicz i in. 2018a).

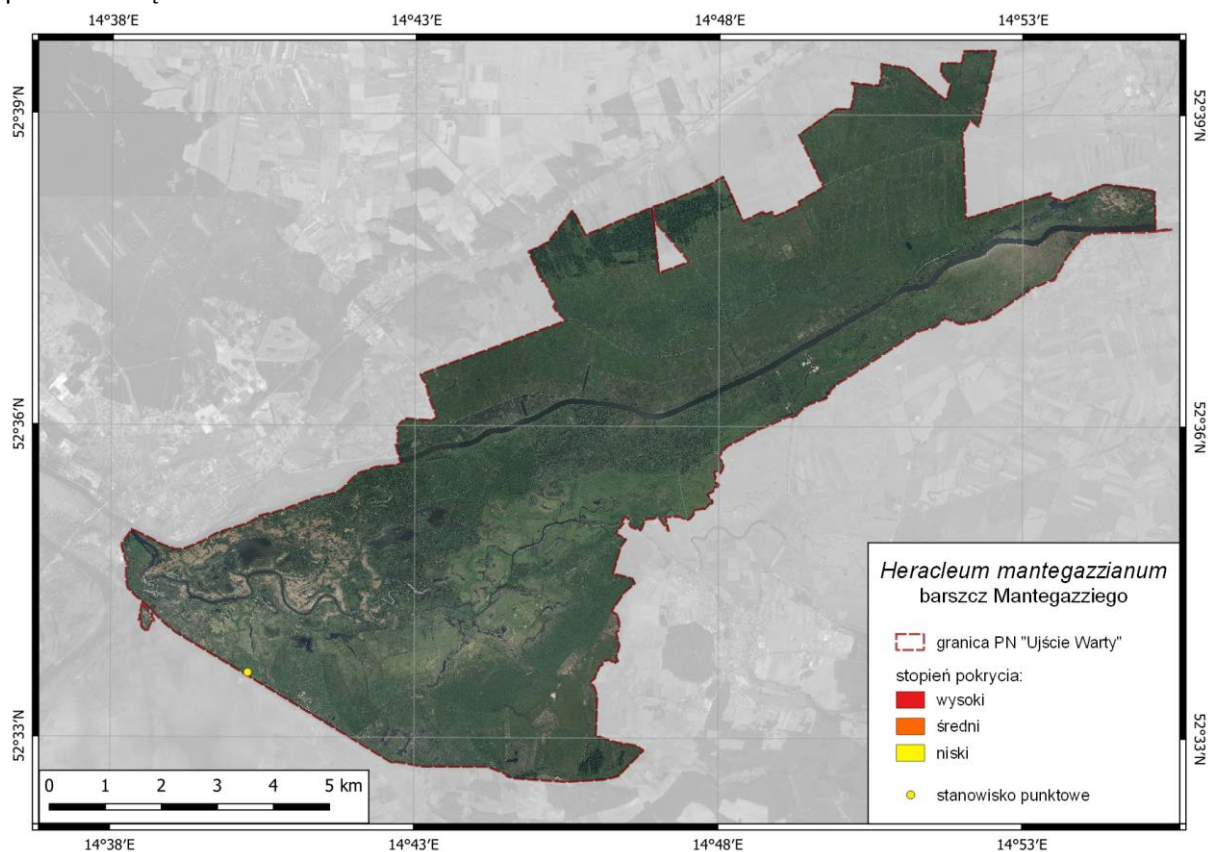
- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Barszcz Mantegazziego może powodować zarastanie nieużytkowanych łąk i pastwisk, co utrudnia wypas zwierząt gospodarskich oraz przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych. Sok tego gatunku zawiera duże stężenie furanokumaryn – związki te mogą powodować oparzenia (tzw. fotodermatozy) u zwierząt gospodarskich i domowych, przede wszystkim u osobników o jasnym umaszczeniu. Oparzeniom najczęściej ulegają jasne i delikatne części ciała, przykładowo wymiona u krów, okolice nosa u psów. Spożycie dojrzałych liści gatunku przez bydło może powodować poparzenia układu pokarmowego i krwawe biegunki, w konsekwencji prowadząc do śmierci. Zatrucia obserwowano również u owiec (Sachajdakiewicz i in. 2018a i b oraz cytowana tam literatura).

Furanokumaryny stanowią również zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi – mogą one powodować oparzenia wszystkich trzech stopni, a także inne objawy ogólnoustrojowe. Fotodermatozy powstają pod wpływem działania promieni UV, które inicjują reakcję chemiczną, zachodzącą w skórze. Oparzeniom towarzyszy powstawanie blizn, w skrajnych przypadkach może dojść do amputacji poparzonych kończyn. Substancjom tym przypisuje się również właściwości kancerogenne – powodowanie zniekształceń płodu oraz urazów oczu (w tym doprowadzenie do trwałej utraty wzroku) (Śliwiński 2009; Sachajdakiewicz i in. 2018a i b oraz cytowana tam literatura).

WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Barszcz Mantegazziego występuje w parku na jednym stanowisku, w pobliżu drogi Kostrzyn n. Odrą - Słońsk, na wysokości siedliska Żabczyn. Jest to stanowisko punktowe - 4 osobniki zajmujące powierzchnię ok. 4 m².



Ryc. 85. Występowanie barszczu Mantegazziego na terenie PNUW

Obecnie barszcz występuje w pobliżu kępy wierzb, tuż za mostkiem na Czerwonym Kanale, przy gruntowej drodze prowadzącej w głąb Parku (ryc. 85), w miejscu styku płatów zarośli wierzbowych *Salicetum triandro-viminalis* oraz roślinności ruderalnej ze związku *Onopordion acanthii*. Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 barszcz Mantegazziego rośnie na granicy płatu siedliska 91E0.

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

W roku 2022 obserwowano na terenie Parku 4 płonne osobniki barszczu, zajmujące łączną powierzchnię ok. 4 m². Dotychczas z terenu Parku i okolic nie podawano obecności barszczu. Jest zatem szansa, że obserwowane osobniki są jednymi z pierwszych, a sama populacja jest mała. Nie zaobserwowano osobników owocujących, ani pozostałości starych, zeszłorocznych pędów z kwiatostanami i owocami. Nie można jednak wykluczać, że w minionych latach nie było osobników kwitnących.



Ryc. 86. i 87. Rozety liści barszczu Mantegazziego *Heracleum mantegazzianum* na odnotowanym stanowisku w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.7 *Impatiens glandulifera*

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

***Impatiens glandulifera* Royle** (syn. *Impatiens roylei* Walp., *Balsamina glandulifera* (Royle) Ser.)

Niecierpek gruczołowaty (syn. niecierpek Roylego, n. himalajski)

Rodzina: *Balsaminaceae* – Niecierpkowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilka innych synonimów (m.in. Adamowski i in. 2018a; Krzysztofiak i in. 2022; Pollard 2022; POWO 2023)



Ryc. 88. Masowy pojaw *Impatiens glandulifera* (fot. Zbigniew Celka)

Pochodzenie:

Ojczyzną niecierpka jest Azja Południowa – zachodnie Himalaje (Nepal, północno-zachodni Pakistan, północne Indie) (Pollard 2022; POWO 2023).

Drugi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Gatunek uprawiany jako ozdobny i miododajny, uciekający z miejsc uprawy (Adamowski i in. 2018b i c; Pollard 2022).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Zawlekany z odpadami z ogrodów na wysypiska, także nielegalne, nad brzegami wód. Bez udziału człowieka rozprzestrzenia się poprzez wyrzucanie nasion na odległość kilku metrów (autochoria), nasiona mogą być przenoszone z wodą (hydrochoria), przez wiatr (anemochoria) lub przez zwierzęta na sierści i piórach (epizoochoria). Nieświadomie przez człowieka nasiona przenoszone mogą być z ziemią z ogrodów, w trakcie regulacji cieków wodnych, przy budowie mostów i innych urządzeń hydrotechnicznych, a także na pojazdach wodnych i lądowych (Sudnik-Wójcikowska 2011; Adamowski i in. 2018b i c; Krzysztofiak i in. 2022; Pollard 2022).

Wśród zidentyfikowanych dróg przenoszenia gatunku za drogi średniego ryzyka uznano:

- ucieczkę gatunku z niekomercyjnych upraw ogrodniczych (np. z ogrodów przydomowych i działkowych, parków);
- zawleczenie gatunku z materiałami stosowanymi jako podłoże (z glebą, materiałem roślinnym – ściótką, sianem, słomą, trocinami, itp.);
- samodzielne rozprzestrzenianie się gatunku z obszarów położonych za granicą kraju, po ich wcześniejszej introdukcji na tych obszarach wskutek działalności człowieka;

- zawleczenie gatunku na/w pojazdach (samochodach, pociągach, itp.);
- ucieczka gatunku z ogrodów botanicznych i ogrodów zoologicznych;
- zawleczenie gatunku na statkach lub łodziach (nie dotyczy wód balastowych i kadłubów);
- zawleczenie gatunku przez podróżujących ludzi (w bagażu, na ubraniu, itp.);
- zawleczenie gatunku z żywnością (Adamowski i in. 2018c; Solarz i in. 2018).

Status inwazyjności

- **na świecie:** wprowadzony (w wielu miejscach zdomowiony i inwazyjny, także o statusie „transformers”) w Ameryce Północnej (Kanada, USA), Ameryce Południowej (Argentyna), Afryce (Etiopia), Azji (wschodnie rejony Rosji, zachodnia Syberia), Australii i Oceanii (Tasmania, Nowa Zelandia) (Vinogradova 2016; Abramova i in. 2021; Vinogradova i in. 2021; Pollard 2022; Petrosyan i in. 2023; POWO 2023);
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach (w wielu z nich inwazyjny, w środkowej Rosji uważany za „transformers”), w tym we wszystkich sąsiadujących z Polską (Vinogradova i in. 2010; Adamowski i in. 2018c; Savchuk i Parfenov 2020; Pollard 2022; Pyšek i in. 2022; POWO 2023);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Adamowski i in. 2018a); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Status prawny w UE i Polsce

W 2017 r. gatunek został wpisany na listę inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE), a w 2022 r. został uznany za IGO stwarzający zagrożenie dla Unii, rozprzestrzeniony na szeroką skalę (Rozporządzenie RM).

W latach 2011-2022 niecierpek gruczołowaty znajdował się na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (IGO stwarzający zagrożenie dla Polski) (Rozporządzenie MŚ).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Niecierpek gruczołowaty to roślina roczna, o wysokości od 1 do 3 m, o łodydze nagiej i zgrubiałej w węzłach, często brunatnoczerwono nabiegłej, dętej i soczystej. Górą jest rozgałęziona, a z dolnych węzłów mogą wyrastać korzenie przybyszowe koloru czerwonego. Ulistnienie jest naprzeciwległe lub okółkowe (po 3 liście). Liście są lancetowate do eliptycznych, długości od 5 do 18 cm i szerokości od 2,5 do 7 cm. Brzeg liścia jest ostro piłkowany, a ogonek liściowy ma długość ok. 3 cm. Niecierpek kwitnie od lipca do października. Kwiaty są różowe lub purpurowe, rzadko białe, do ok. 4 cm długie. Są skupione w grona (po kilka-kilkanaście). Mają symetrię grzbiecistą. Kielich jest trójdziałkowy, korona pięciopłatkowa, pozornie trójpłatkowa (2 płatki boczne są zrosnięte w wargę), z małą zakrzywioną ostrogą. Pręcików 5, zrosniętych, słupek jeden z pięciopłatkowym znamieniem. Owocem niecierpka jest odwrotnie jajowata torebka, 3,5 cm długa. W środku znajduje się do 16 czarnych, okrągławych nasion. Torebka pęka pięcioma klapami i wyrzuca nasiona na odległość do 5 m (Sudnik-Wójcikowska 2011; Adamowski i in. 2018b; Krzysztofiak i in. 2022; Pollard 2022).

W Polsce dziko występują jeszcze 3 gatunki z rodzaju niecierpek *Impatiens* – n. pospolity *I. noli-tangere* (rodzimy), n. drobnokwiatowy *I. parviflora* i n. pomarańczowy *I. capensis* (obce) oraz dwa (n. balsamina *I. balsamina* i n. Wallera *I. walleriana*) tylko w uprawie (Rutkowski 2011; Mirek in. 2020). *Impatiens glandulifera* najtrudniej pomylić z innymi występującymi w Polsce niecierpkami. Jest dużo wyższy, o największych kwiatach, z workowato wykształconą dolną działką kielicha, o najliczniejszych w kwiaty kwiatostanach, o koronie (jako jedyny) różowej, purpurowej lub białej. Jego torebka jest maczugowata, inne niecierpki mają podłużne torebki (Rutkowski 2011; Krzysztofiak i in. 2022). Szczegółowe informacje porównawcze, w tym ryciny i zdjęcia, znajdują się w opracowaniu Krzysztofiaka i in. (2022).



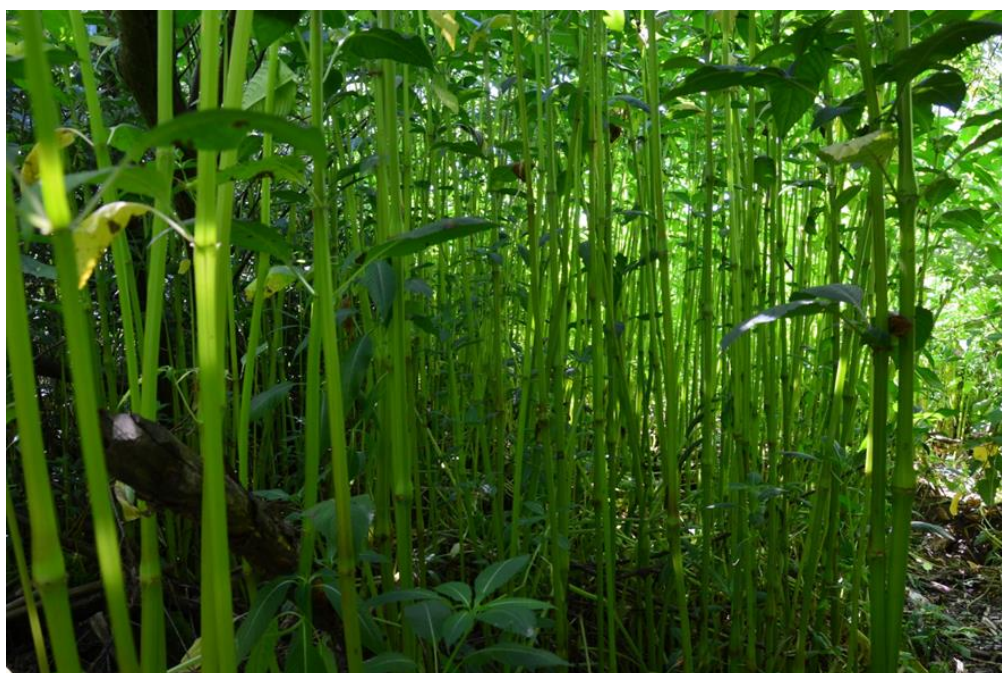
Ryc. 89. Siewki niecierpka gruczołowatego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 90. Młode osobniki niecierpka gruczołowatego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 91. Lancetowato-eliptyczne liście niecierpka gruczołowego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 92. Łodygi niecierpka gruczołowego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 93. Różowe kwiaty niecierpka gruczołowatego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 94. Białe kwiaty niecierpka gruczołowatego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 95. Purpurowe kwiaty niecierpka gruczołowatego; niecierpek w towarzystwie kolczurki klapowanej (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 96. Owoce (torebki) kształtu maczugowatego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 97. Nasiona niecierpka gruczołowatego i otwarta torebka (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 98. Niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* (fot. Barbara Tokarska-Guzik) - również gatunek obcy we florze Polski (por. rozdz.3.1.8)



Ryc. 99. Niecierpek pospolity *Impatiens noli-tangere* - gatunek rodzimy we florze krajowej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **biologia**

Niecierpek rozmnaża się tylko za pomocą nasion. Jest rośliną owadopylną, zapylaną głównie przez pszczoły i trzmiele. Pylniki charakteryzują się przedprątnością (wcześniejsze dojrzewanie pręcików), co zapobiega samozapyleniu. Niecierpek jest rośliną samozgodną, tzn. nasiona mogą powstawać w wyniku zapylenia jednego kwiatu przez pyłek z drugiego kwiatu w obrębie tej samej rośliny. Nasiona niecierpka w momencie pęknięcia dojrzałych torebek są wyrzucane na odległość kilku metrów. W torebce jest ich do 16 (20). W dogodnych warunkach pojedynczy osobnik wytwarza do 800 (a nawet 2500) nasion. Bank nasion w glebie nie jest trwały. Nasiona zachowują zdolność do kiełkowania przez co najmniej 1,5 roku, a w sprzyjających warunkach nawet 5 lat. Większość z nich kiełkuje jednak na wiosnę następnego roku. Kiełkowanie jest synchroniczne, co oznacza, że młode niecierpki wytwarzają gęste, jednogatunkowe płyty (do 350 osobników na 1 m²), co ogranicza wzrost innym roślinom. Po wykiełkowaniu niecierpki rosną bardzo szybko, nawet 3,0 ± 0,5 cm na dzień i po 72 dniach mogą osiągnąć 1,3 m wysokości. Od wykiełkowania do zakwitnięcia mija około 13 tygodni. Czas samego kwitnienia wynosi nawet 12 tygodni. Jesienne przymrozki niszczą rośliny. Nasiona mogą wydostać się z torebek utrzymujących się nawet na zamrożonych roślinach. Także zalanie w wyniku powodzi może powodować wejście nasion w stan spoczynku wtórnego.

Według niektórych źródeł substancje wydostające się do gleby z korzeni lub w wyniku rozkładu biomasy niecierpka mogą hamować kiełkowanie i wzrost innych roślin (Sudnik-Wójcikowska 2011; Adamowski i in. 2018a i b; Krzysztofiak i in. 2022; Pollard 2022).

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Gatunek ten zasiedla odślonięte brzegi cieków wodnych, niezależnie od uziarnienia materiału glebowego, rośnie w szuwarach: mallowym *Glycerietum maximae* i trzcinowym *Phragmitetum australis*, ziołoroślach okrajkowych, podmokłych łągach olszowych, łągach wierzbowo-topolowych, zaroślach wierzbowych, w buczynach, przekształconych grądach i nasadzeniach drzew. Spotykamy go również na wilgotnych miejscach ruderalnych (przydroża, przychacia, śmietniska, wokół ogrodów działkowych, klombów), oraz bardzo rzadko jako chwast segetalny. Gatunek słabo charakterystyczny dla podklasy *Galio-Urticenea* z klasy *Artemisietea vulgaris*. Przez niektórych naukowców zbiorowiska z dużym udziałem niecierpka wyróżniane są jako oddzielny zespół *Impatienti-Calystegietum* (Matuszkiewicz 2001; Dajdok 2009; Sudnik-Wójcikowska 2011; Bomanowska i Adamowski 2014; Adamowski i in. 2018a i b; Krzysztofiak i in. 2022).



Ryc. 100. Necierpek gruczołowaty w uprawie (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 101. Necierpek gruczołowaty nad brzegiem niewielkiego cieku (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 102. Nicotiana glauca na obrzeżu łąki olszowego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 103. Nicotiana glauca wraz z innymi gatunkami inwazyjnymi (rudbeckią, nawłocią i kolczurką) nad brzegiem Jeziora Łódzko-Dymaczewskiego (fot. Zbigniew Celka)

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla takich siedlisk jak:

- 6430 – Ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne;
- 3220 – Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków;
- 6410 – Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe;
- 7110 – Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe);
- 7140 – Torfowiska przejściowe i trzęsawiska;
- 7210 – Torfowiska nakredowe;
- 7230 – Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk;
- 91D0 – Bory i lasy bagienne;
- 91E0 – Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe.

oraz dla następujących chronionych i zagrożonych gatunków roślin:

- fiołek torfowy *Viola epipsila* – gatunek zagrożony wyginięciem EN, objęty ochroną ścisłą;
- wyblin jednolistny *Malaxis monophyllos* – gatunek narażony na wyginięcie VU, objęty ochroną ścisłą;
- kruszczyk błotny *Epipactis palustris* – gatunek najmniejszej troski NT, objęty ochroną ścisłą;
- kukułka bałtycka *Dactylorhiza baltica* – gatunek narażony na wyginięcie VU, objęty ochroną ścisłą;
- kukułka Ruthego *Dactylorhiza ruthei* – gatunek zagrożony wyginięciem EN, objęty ochroną ścisłą;

- kukułka szerokolistna *Dactylorhiza majalis* – gatunek najmniejszej troski NT, objęty ochroną ścisłą;
- lipiennik Loesela *Liparis loeselii* – gatunek narażony na wyginięcie VU, objęty ochroną ścisłą (Adamowski i in. 2018b; Krzysztofiak i in. 2022).

Niecierpek stanowi bezpośrednie zagrożenie dla trzmieli z rodzaju *Bombus*, które objęte są częściową ochroną gatunkową, gdyż pułapkowe kwiaty tego gatunku osłabiają ich kondycję (Adamowski i in. 2018b; Krzysztofiak i in. 2022).

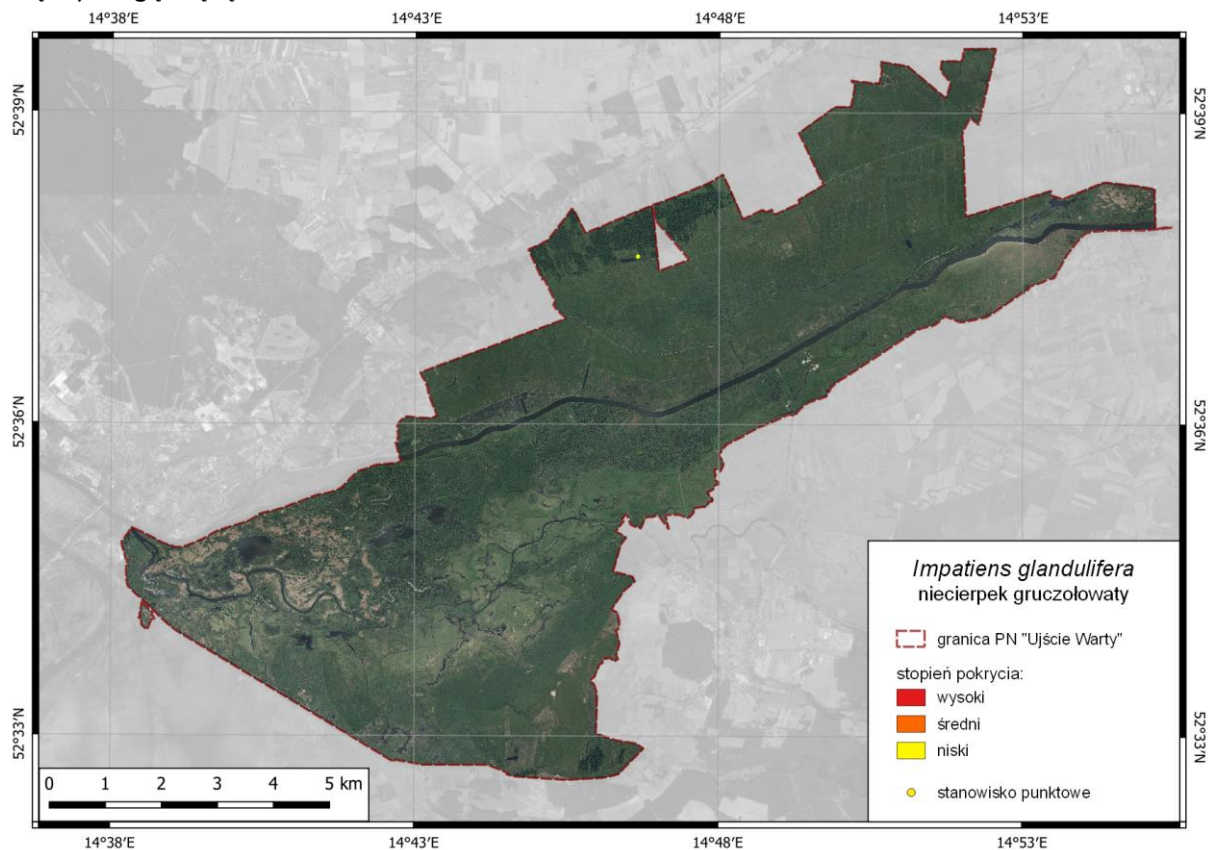
- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Impatiens glandulifera uprawiany jest jako roślina miododajna i ozdobna. Występowanie dużych płatów tego gatunku może odciągać zapylaczy i osłabiać plonowanie roślin uprawnych, rosnących w sąsiedztwie i w trakcie kwitnienia niecierpka. *Impatiens glandulifera* rzadko podawany jest jako chwast segetalny, częściej notowany jest na nieużytkowanych łąkach i pastwiskach. Może być jednak spaszony bez zdrowotnych konsekwencji dla zwierząt roślinożernych. Nad ciekami może powodować erozję brzegów oraz tarasować przepływ wodny, a nawet uszkadzać groble. Niecierpek jest gospodarzem dla mszycy *Aphis fabae*, która przenosi wirusa mozaiki ogórka. Mszyca atakuje różne gatunki roślin, dlatego rola niecierpka w rozprzestrzenieniu wirusa jest bardzo mała. Niecierpek osłabia wzrost niektórych drzew poprzez negatywny wpływ na mikoryzę. Obniża także wartość rekreacyjną danego terenu na skutek ograniczania dostępu do brzegów wód (Adamowski i in. 2018b; Krzysztofiak i in. 2022).

Brak jest informacji o wpływie niecierpka na zdrowie ludzi. Roślina produkuje dużo pyłku, istnieje więc możliwość wywoływania alergii oddechowych, szczególnie u wrażliwych ludzi (Adamowski i in. 2018b; Krzysztofiak i in. 2022; Pollard 2022).

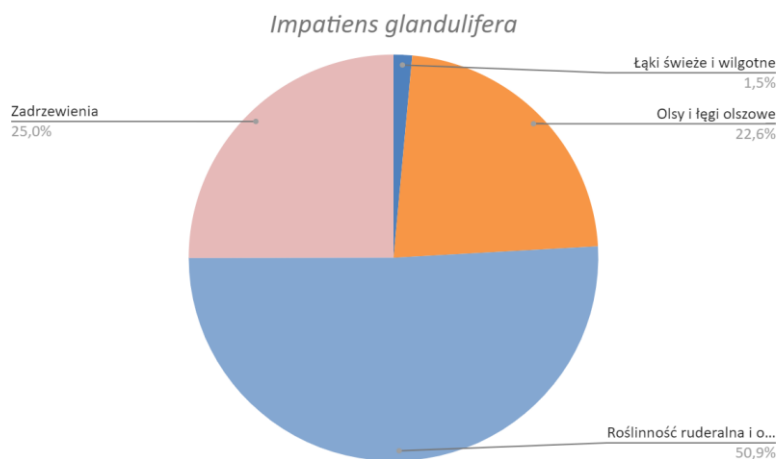
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niecierpek gruczołowaty znany jest z jednego stanowiska na terenie Parku. W roku 2022 zlokalizowano 1 stanowisko poligonowe niecierpka gruczołowatego, zajmujące 0,03 ha. Stanowisko to znajduje się na Polderze Północnym, na wysokości m. Kamień Mały (ryc. 104.). Na stanowisku zlokalizowano 13 osobników rozproszonych na niewielkiej łące znajdującej się między olsem, szutrową drogą i pobliską torfianką. Większość osobników rośnie przy drodze, a wręcz w zadrzewionym rowie między drogą a łąką.



Ryc. 104. Występowanie niecierpka gruczołowatego terenie PNUW

Niecierpek gruczołowaty w Parku rośnie przede wszystkim w płacie zbiorowisk nitrofilnych z podklasy *Galio-Urticenea* (zagregowane na mapie roślinności rzeczywistej do jednostki: Roślinność ruderalna i okrajkowa), część osobników znajduje się w olszowych zadrzewieniach oddzielających drogę od łąki, część zaś z pobliskim olsie porzeczkowym (ryc. 105).



Ryc. 105. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością niecierpka gruczołowatego

Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 największe zagrożenie obecnością niecierpka gruczołowatego dotyczy siedliska 91E0.

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Stanowisko niecierpka gruczołowatego na terenie Parku jest znane i od kilku lat prowadzone są prace polegające na mechanicznym niszczeniu runi w miejscu jego występowania. Mimo prowadzonych prac osobniki niecierpka są jednak cały czas obecne. Obserwowane osobniki nie były okazałe, większość nie przekraczała 1 m wysokości, ale kwitły i owocowały. Należy zakładać, że część nasion wysiała się i zasiadła glebowy bank nasion. Na terenie PNUW wskazano tylko 1 stanowisko poligonowe niecierpka gruczołowatego, o niskim stopniu pokrycia, zajmujące 0,03 ha.



Ryc. 106. Stanowisko niecierpka gruczołowatego przy ścieżce przyrodniczej „Olszynki”, w pobliżu torfianki - PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 107. Kwitnący niecierpek gruczołowaty na stanowisku w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 108. Kwitnący i owocujący niecierpek gruczołowaty na stanowisku w PNUW; obok n. drobnokwiatowy (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 109. Kwitnący osobnik niecierpka gruczołowatego rosnący przy ścieżce przyrodniczej „Olszynki” w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.8 Impatiens parviflora

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Impatiens parviflora DC. (syn. *Balsamina parviflora* (DC.) Ser.; *Impatiens nevskii* Pobed.)

Niecierpek drobnokwiatowy

Rodzina: *Balsaminaceae* – Niecierpkowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023



Ryc. 110. Masowe występowanie niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Niecierpek drobnokwiatowy pochodzi z Azji Środkowej (Adamowski i in. 2018a). Wg bazy POWO (2023) rodzimy zasięg niecierpka obejmuje Afganistan, Ałtaj, Kazachstan, Kirgistan, Mandżurię, Mongolię, Tadżykistan, Turkmenistan i Uzbekistan. Jednak nie wszystkie obszary wewnątrz wskazanego zasięgu stwarzają warunki do występowania gatunku. Na terenach z roślinnością stepową lub półpustynną niecierpek może występować jedynie w bardziej wilgotnych płatach leśnych, m.in. na terenach zalewowych lub na północnych zboczach (Tanner 2022).

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Niecierpek był uprawiany jako ciekawostka botaniczna w ogrodach botanicznych oraz ze względu na potencjalne właściwości lecznicze i nektarodajność. Z miejsc uprawy przedostał się do otaczającego środowiska (Adamowski i in. 2018a; Tanner 2022).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Wraz z odpadami z ogrodów niecierpek przedostał się na wysypiska odpadów, skąd wskutek samoczynnego wyrzucania nasion z owoców na odległość kilku metrów (autochoria), roznoszenia nasion przez zwierzęta na sierści i piórach (epizoochoria; nie ma doniesień o endozoochorycznym rozprzestrzenianiu się), rozprzestrzeniania z wodą (hydrochoria; transport pływających nasion z wodą jest możliwy, ale ma ograniczone znaczenie, podczas gdy transport w osadach rzecznych z szybko płynącą wodą podczas powodzi zimowych może przyczynić się do rozprzestrzeniania się na duże odległości) przedostał się do środowiska (Adamowski i in. 2018a; Tanner 2022).

Przy udziale człowieka nasiona mogą być rozprzestrzeniane: wraz z odpadami z ogrodów, w korzeniach roślin ogrodowych, z nasionami kwiatów, z różnorodnymi towarami (np. drewnem), z glebą zanieczyszczoną nasionami niecierpka (np. przy budowie linii energetycznych, światłowodowych), na sprzęcie w trakcie prac w lasach, a także na kołach pojazdów samochodowych. W badaniach stwierdzono średnio 22 nasiona na litr gleby uwięzione w oponach i innych częściach pojazdu. Transport z drewnem jest prawdopodobną przyczyną szybkiego rozprzestrzeniania się na niektórych obszarach, a częste występowanie na bocznicach kolejowych i przy torach przypisuje się nasionom przewożonym wraz z drewnem pociągami (Trepl 1984; Adamowski i in. 2018a; Tanner 2022).

Status inwazyjności

- **na świecie:** zdomowiony w Ameryce Północnej (Kanada, USA) i Azji Wschodniej (rosyjski Daleki Wschód) (Vinogradova i in. 2010; Adamowski i Bomanowska 2014; Vinogradova i in. 2021; Tanner 2022; POWO 2023);
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach; m.in. w Austrii, Danii, Niemczech (w wielu z nich inwazyjny, niekiedy zaliczany do grupy „transformers”), w tym wszystkich sąsiadujących z Polską (Vinogradova i in. 2010; Adamowski i in. 2018b; Savchuk i Parfenov 2020; Pyšek i in. 2022; Tanner 2022; POWO 2023); w Rosji został zaliczony do grupy najbardziej inwazyjnych gatunków obcych (Petrosyan i in. 2023);
- **w Polsce:** mało inwazyjny gatunek obcy (Adamowski i in. 2018b); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012);

Gatunek nie został zaliczony do gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej (Tokarska-Guzik i in. 2015).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) oraz na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Niecierpek drobnokwiatowy to roczna roślina o wysokości od 0,1 do 1,5 m. System korzeniowy jest płytki, główny korzeń zwykle krótkotrwały i zastępowany przez korzenie boczne i przybyszowe z dolnego węzła. Łodyga jest naga, zgrubiała w węzłach, zielona, częściowo prześwitująca i rozgałęziona

w górnej części pędu. Ulistnienie jest skrętoległe, a liście jajowate lub eliptyczne o ostrym zakończeniu, długości od 5 do 12 cm i szerokości od 2,5 do 5,0 cm. Brzegi liścia są ostro piłkowane, z kilkudziesięcioma ząbkami po każdej stronie. Ogonek liściowy posiada gruczołowate miodniki pozakwiatowe. Niecierpek kwitnie od czerwca (czasem już kwietnia) do października. Posiada dwa rodzaje kwiatów: otwarte, zapylane przez owady (tzw. chasmogamiczne) i zamknięte, które są samopylne (tzw. klejstogamiczne). Kwiaty chasmogamiczne mają symetrię grzbiecistą, są bladożółte, wewnątrz czerwono kropkowane, od 1 do 1,5 cm długości. Są one zebrane w grona po 4-10. Kielich zbudowany z 3 działek (2 są zredukowane). Korona pięciopłatkowa (pozornie trójpłatkowa), górny płatek jest kapturkowaty, a boczne są zrośnięte po dwa i tworzą wargę dolną, która służy jako miejsce do lądowania owadów zapylających (muchówki z rodziny bzygowatych Syrphidae). Pręcików jest 5, a słupek jeden z 5-dzielnym znamieniem. Owocem niecierpka jest torebka o podłużnym kształcie, do 2 cm długości, pękająca na 5 klap i wyrzucająca nasiona na odległość ok. 3 m. W torebce znajduje się od 1 do 5 nasion (Sudnik-Wójcikowska 2011; Adamowski i Bomanowska 2014; Adamowski i in. 2018a; Tanner 2022).

W Polsce dziko rosną jeszcze trzy gatunki z rodzaju *Impatiens* – *I. noli-tangere* (rodzimy), *I. glandulifera* i *I. capensis* (obce) oraz dwa (*I. balsamina* i *I. walleriana*) spotykane w uprawie (Rutkowski 2011; Mirek in. 2020). *Impatiens parviflora* posiada kwiaty o barwie żółtej, mniejsze i wzniesione, w przeciwieństwie do kwiatów wiszących u innych gatunków niecierpka, w tym u *I. glandulifera*. Jego torebka jest podłużna (Rutkowski 2011; Adamowski i in. 2018a; Krzysztofiak i in. 2022). Szczegółowe informacje porównawcze, w tym ryciny, znajdują się w opracowaniu Krzysztofiaka i in. (2022).



Ryc. 111. Młody osobnik niecierpka drobnokwiatowego z dobrze widocznymi dwoma liścieniami (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 112. Kwitnący osobnik niecierpka drobnokwiatowego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 113. Masowo kwitnące osobniki niecierpka drobnokwiatowego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 114. Jajowate liście o ostro piłkowanych brzegach (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 115. Owoce (wydłużone torebki) i nasiona niecierpka drobnokwiatowego (1) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 116. Owoce (wydłużone torebki) i nasiona niecierpka drobnokwiatowego (2) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **biologia**

W Europie Zachodniej nasiona niecierpka drobnokwiatowego kiełkują zwykle w marcu lub kwietniu (u nas najczęściej od kwietnia). Czas od kiełkowania do kwitnienia wynosi 8-9 tygodni, a nasiona dojrzewają 3-4 tygodnie później. Kwitnienie zwykle rozpoczyna się w maju lub czerwcu (rzadko w kwietniu) i trwa do września lub października, przy czym najstarsze odnotowane rośliny mają 7 miesięcy (Tanner 2022). Niecierpek rozmnaża się tylko za pomocą nasion. Jest rośliną owadopylną (zapylane są kwiaty otwarte tzw. chasmogamiczne), rzadko samopylną (zapylane są kwiaty zamknięte tzw. klejstogamiczne) i samozgodną (nasiona mogą powstawać w wyniku zapylania jednego kwiatu

przez pyłek z innego kwiatu w obrębie tej samej rośliny). Nawet w okresach małej liczby owadów, wszystkie kwiaty zazwyczaj zawiązują nasiona. Nasiona niecierpka są wyrzucane z dojrzałych i pękających torebek na odległość kilku (3-4) metrów. Najbardziej dorodne okazy niecierpka produkują od 1000 do 2000 nasion, najczęściej liczba ta jest dużo mniejsza i wynosi od 30 do 200. Nasiona potrzebują chłodnej stratyfikacji (tzn. przyspieszenia procesu kiełkowania poprzez pobyt w niskiej temperaturze i wilgotnym podłożu). Bank nasion w glebie nie jest trwały, tylko niektóre nasiona mogą trwać w glebie do 3(5) lat. Większość z nich kiełkuje na wiosnę następnego roku, choć obserwowano powstawanie nowych siewek jeszcze na początku sierpnia. Substancje wydostające się do gleby z korzeni lub powstające w wyniku rozkładu biomasy niecierpka mogą wpływać hamująco na kiełkowanie i wzrost innych roślin (Piskorz i Klimko 2002; Sudnik-Wójcikowska 2011; Adamowski i Bomanowska 2014; Adamowski i in. 2018a i b; Tanner 2022).

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Impatiens parviflora to gatunek preferujący cień i półcień, występujący głównie przy 5-40% względnego światła dziennego. Występuje na wielu glebach mineralnych, średnio lub bardzo zasobnych w minerały, ale niekoniecznie wapiennych, o pH gleby w zakresie od 4,5 do 7,6. Występuje najczęściej na glebach brunatnych lub rędzinach. Siewki nie mogą przetrwać podmokłych warunków (Tanner 2022).



Ryc. 117. Płat z niecierpkim drobnokwiatowym *Impatiens parviflora* na obrzeżach grądu (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 118. Zwarty płat niecierpka drobnokwiatowego w runie lasu gładowego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Gatunek ten zasiedla różnorodne siedliska: antropogeniczne (tj. wysypiska śmieci, przydroża, przychacia, nasypy i tory kolejowe, ogrody, sady, cmentarze, parki, rzadko pola uprawne), półnaturalne i naturalne (różnorodne lasy liściaste: łągi, grądy, buczyny, a także bory mieszane, zbiorowiska okrajkowe, nasadzenia drzew oraz rzadko murawy kserotermiczne i torfowiska niskie). Niecierpek jest rośliną klimatu umiarkowanego, preferującą cień i półcień, najczęściej rosnącą przy oświetleniu wynoszącym 5-40% pełnego światła dziennego (umiarkowane oświetlenie). Utrzymuje się jednak zarówno w miejscach silnie zacienionych, jak i otwartych, suchych i wilgotnych. Spotykamy go na różnych typach gleb o pH od 4,5 do 7,6. Preferuje gleby mineralne, spotykamy go jednak także na innych mikrosiedliskach, m.in. na ściółce, powalonych kłodach, wykrotach, pieńkach, korze żywych drzew oraz w dziuplach (Sudnik-Wójcikowska 2011; Adamowski i Bomanowska 2014; Adamowski i in. 2018a; Tanner 2022).

Jest gatunkiem charakterystycznym dla związku *Alliarion* z klasy *Artemisietea vulgaris* (Matuszkiewicz 2001; Sudnik-Wójcikowska 2011).

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla siedlisk takich jak:

- 91E0 – łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*);
- 91F0 – łągowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*);
- 9160 – Grąd subatlantycki (*Stellario-Carpinetum*);
- 9170 – Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*);
- 9110 – Kwaśne buczyny (*Luzulo-Fagenion*);
- 9130 – Żyzne buczyny (*Dentario glandulosae-Fagenion*, *Galio odorati-Fagenion*);
- 9150 – Ciepłolubne buczyny storczykowe (*Cephalanthero-Fagenion*).

oraz dla poniższych chronionych i zagrożonych gatunków roślin:

- lilia złotogłów (*Lilium martagon*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną ścisłą;
- kruszczyk szerokolistny (*Epipactis helleborine*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową –
- kruszczyk rdzawoczerwony (*E. atrorubens*) – umieszczony na polskiej czerwonej liście w kategorii NT (bliski zagrożenia), objęty ochroną częściową.

Do innych gatunków, na które niecierpek drobnokwiatowy może wpływać negatywnie należą:

- kopytnik pospolity (*Asarum europaeum*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną lecz będący wskaźnikiem starych lasów;

- szczyr trwały (*Mercurialis perennis*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną, wskaźnik starych lasów;
- gajowiec żółty (*Galeobdolon luteum*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną, wskaźnik starych lasów.
- niecierpek pospolity (*Impatiens noli-tangere*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną, wskaźnik starych lasów (Adamowski i in. 2018a).

W Europie Środkowej na *I. parviflora* występuje kilka fitopatogennych grzybów, wśród nich dwa gatunki z rzędu Sphaeropsidales (*Ascochyta impatientis* i *Phyllosticta impatientis*), dwa z Uredinales (*Puccinia argentata*, *P. komarovii*) i jeden z Erysiphales (*Shaerotheca balsaminae*). *Puccinia komarovii* jest specyficzny dla *I. parviflora*, inne gatunki występują również na *I. noil-tangere* (Schmitz 1998). *P. komarovii* pochodzi z rodzimego zasięgu *I. parviflora*, a jego rozprzestrzenianie się na zachód obserwuje się od 1921 r., kiedy to po raz pierwszy stwierdzono go na Ukrainie, w Niemczech w 1935 r., w Szwajcarii w 1938 r., na Słowacji w 1942 r. Mimo, że w większości ma niewielki widoczny wpływ, wielokrotnie obserwowano, że niszczy całe populacje *I. parviflora* (Eliás 1995; Bacigálová i in. 1998; Tanner 2022). W Polsce *Puccinia komarovii* jest spotykana coraz częściej.

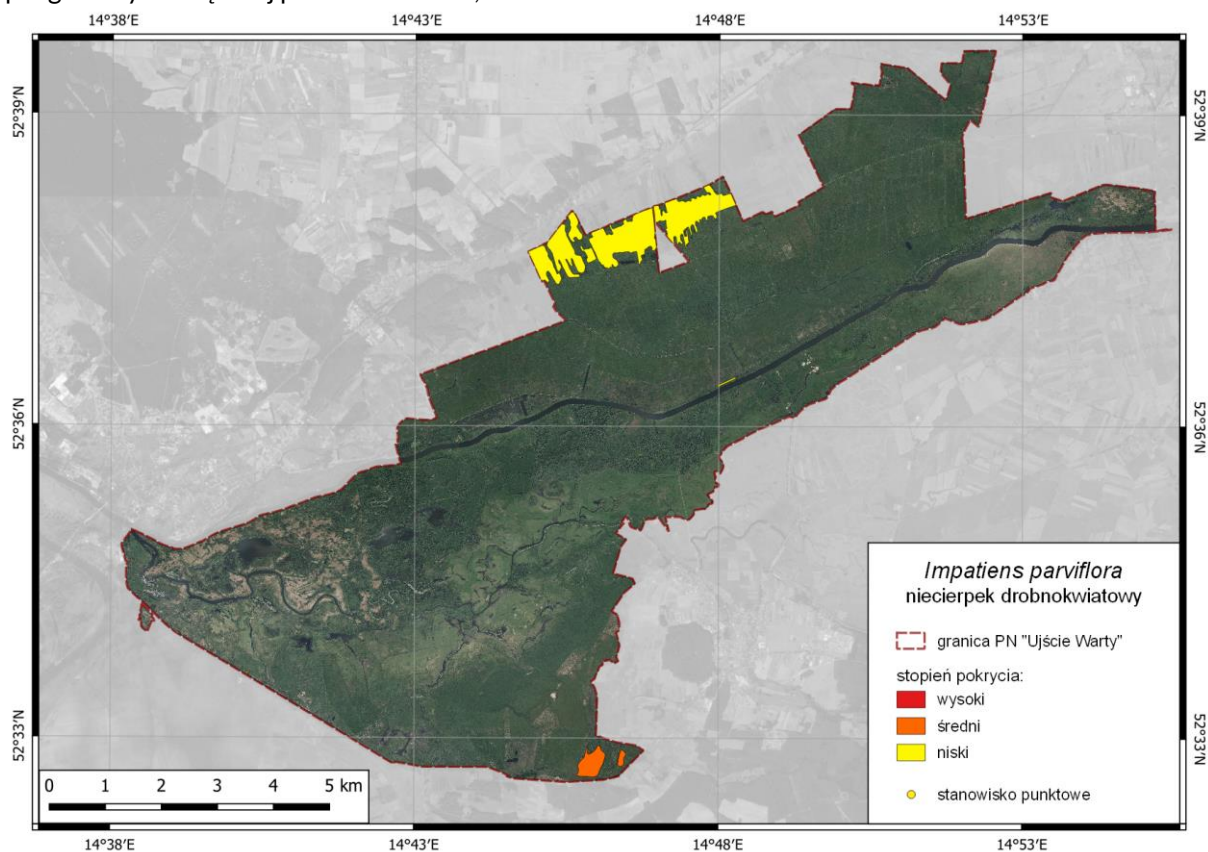
- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Teoretycznie niecierpek drobnokwiatowy może powodować straty w gospodarce leśnej poprzez zagłuszanie siewek lasotwórczych drzew. W Europie Środkowej gatunek ten jest gospodarzem dla mszycy *Aphis fabae*, która atakuje także rodzimego w Polsce niecierpka pospolitego *Impatiens noli-tangere* (Adamowski i in. 2018a i b).

Nie stwierdzono negatywnego wpływu tego gatunku na zdrowie człowieka (Adamowski i in. 2018a).

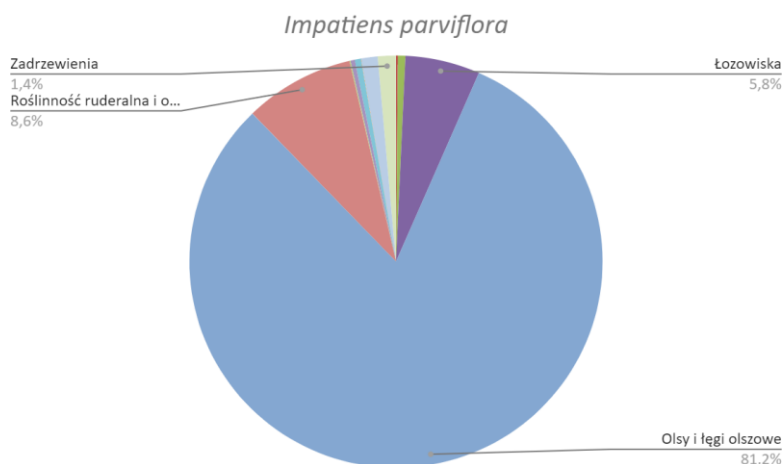
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niecierpek drobnokwiatowy występuje głównie na Polderze Północnym, w pasie lasów i zarośli znajdujących się przy północnej granicy PNUW. Drugi główny obszar występowania to las i zarośla w pobliżu Słońska (nieliczne, punktowe stanowiska także wzdłuż Warty - nawet jako epifity na starych wierzbach). Niecierpka drobnokwiatowego stwierdzono na 13 w większości rozległych stanowiskach poligonowych o łącznej powierzchni 215,42 ha.



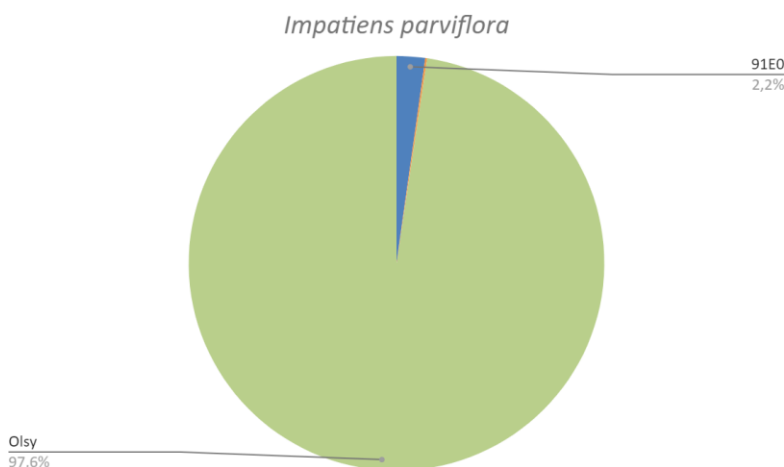
Ryc. 119. Występowanie niecierpka drobnokwiatowego na terenie PNUW

Niecierpek drobnokwiatowy jest gatunkiem runa leśnego i z tego powodu spotyka się go na terenie Parku niemal wyłącznie w granicach zbiorowisk leśnych. Ponad 95 % powierzchni stanowisk niecierpka pokrywa się z olsami i łęgami olszowymi, łozowiskami oraz nitrofilnymi zbiorowiskami okrajkowymi (ryc. 120).



Ryc. 120. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością niecierpka drobnokwiatowego

Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 największe zagrożenie obecnością niecierpka drobnokwiatowego dotyczy olsów oraz siedliska 91E0. Niemal wszystkie płaty niecierpka pokrywały się z tymi siedliskami. Należy zauważyć, że olsy nie funkcjonują w obecnych rozwiązaniach prawnych jako siedlisko Natura 2000, jednak za autorami Mapy siedlisk przyrodniczych Natura 2000, przyjęto, że olsy są bardzo cennym typem siedliska przyrodniczego i włączono je do analiz przestrzennych.



Ryc. 121. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością niecierpka drobnokwiatowego

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Niecierpek drobnokwiatowy na terenie PNUW występuje głównie w przesuszonych olsach oraz zaroślach wierzbowych. Zasiedla przede wszystkim skraje duktów leśnych, ścieżek, rowów. W płatach olsów rośnie głównie na kępach, a przy niskim poziomie wód wkracza również w dolinki. Osobnikom niecierpka współtowarzyszą inne rośliny runa. Obserwowane osobniki były w dobrej kondycji, kwitły i owocowały. Spośród 13 stanowisk poligonowych niecierpka drobnokwiatowego wyodrębnionych w granicach Parku, 3 reprezentują średni stopień pokrycia (zajmują łącznie 20,76 ha), a 10 niski (ale zajmują łącznie aż 194,66 ha). Należy podkreślić, że miejscami, zwłaszcza wzdłuż dróg leśnych, jest liczny i tworzy zwarte płaty.



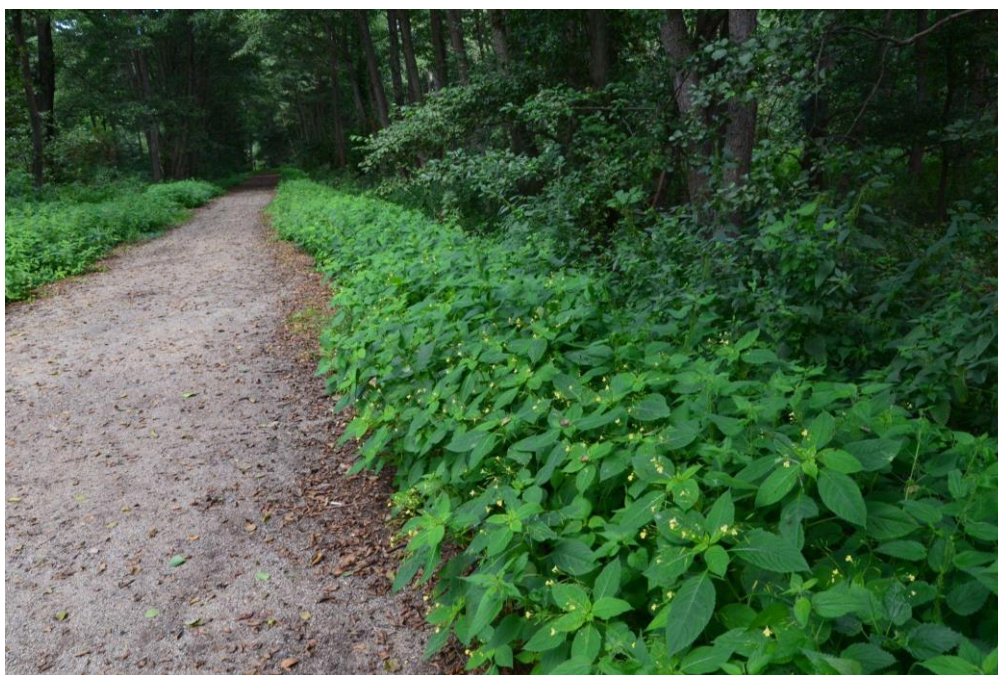
Ryc. 122. Niecierpek drobnokwiatowy w runie przesuszonego olsu (Polder Północny, Olszynki) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 123. Niecierpek drobnokwiatowy w szuwarach przy ścieżce dydaktycznej „Olszynki” (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 124. Niecierpek drobnokwiatowy w szuwarach nad Wartą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 125. Niecierpek drobnokwiatowy występujący licznie wzdłuż drogi leśnej w rejonie ścieżki przyrodniczej „Olszynki” (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 126. Niecierpek drobnokwiatowy na pniu wierzby nad Wartą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.9 Lemna minuta

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Lemna minuta Kunth (syn. *Lemna minuscula* Herter)

Rzęsa drobniutka

Rodzina: *Araceae* – obrazkowate

UWAGA: Według POWO (2023) akceptowaną nazwą jest *Lemna minuta* Kunth.



Ryc. 127. Zarastające starorzecze - miejsce występowania rzęsy drobniutki (fot. Maciej Gąbka)

Pochodzenie:

Trudne do określenia ze względu na różne ujęcie taksonu, najprawdopodobniej Ameryka Środkowa i Południowa, w literaturze wykazywane jest także pochodzenie z Ameryki Północnej (m.in. Banaszek, Musiał 2009; Hussner 2012; Pyšek i in. 2022).

UWAGA: Według POWO (2023) gatunek *L. minuta* naturalnie występuje w Ameryce Środkowej (Meksyk) oraz w prawie całej Ameryce Południowej.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Nie są znane żadne drogi zamierzonego wprowadzania gatunku; w przeszłości mógł być introdukowany z innymi roślinami wodnymi. Rzęsa drobniutka wg Banaszek i Musiał (2009) zawleczona została najprawdopodobniej z Niemiec.

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Drogi niezamierzonego wprowadzenia nie są znane, można przypuszczać, że rzęsa drobniutka może być przypadkowo przenoszona przez człowieka w związku z użytkowaniem np. wędkarskim, rybackim i rekreacyjnym. Prawdopodobne jest także przenoszenie całych roślin przez łodzie, barki i inny sprzęt pływający, czy też podczas prac prowadzonych na terenach zalewowych i prac utrzymaniowych cieków wodnych, np. związanych z regulacją koryt rzecznych i bagrowaniem.

Rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się z udziałem zwierząt po przychepieniu się roślin np. do ich piór, nóg oraz przez wodę (hydrochoria). Całe rośliny mogą być wiosną rozprzestrzeniane podczas wezbrań powodziowych.

Status inwazyjności

- **na świecie:** brak danych,
- **w Europie:** zadomowiony w wielu krajach, w tym sąsiadujących z Polską (Litwa, Ukraina, Niemcy) (Banaszek, Musiał 2009; Pyšek i in. 2022),
- **w Polsce:** lokalnie zadomowiony, potencjalnie inwazyjny gatunek obcy (Tokarska-Guzik i in. 2012). W Polsce udokumentowany z dwóch stanowisk w roku 2007: Ogród Botaniczny we Wrocławiu i Rezerwat Przyrody Łęczok w Raciborzu woj. śląskie (Banaszek, Musiał 2009). Należy jednak podkreślić, że gatunek jest znacznie częstszy, ale nie jest właściwie

rozpoznawany. Własne obserwacje z ostatnich lat wskazują na szerokie rozprzestrzenienie gatunku w zachodniej Polsce (Wielkopolska, Pomorze Zachodnie; Gąbka mat. niepublikowane).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) oraz na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Jest to drobna bylina pływająca po powierzchni wody. Gatunek ten charakteryzują niewielkie rozmiary – człony pędowe mają długość 1-3 mm (często jednak tylko 1 mm długości), co czyni go najmniejszym reprezentantem rodzaju *Lemna*. Od innych występujących w Polsce gatunków rzęsy, szczególnie rzęsy drobnej (*L. minor*) odróżnia się regularnym owalnym (owalno-podłużnym w zarysie) i symetrycznym kształtem członów pędowych; rzęsa drobna ma kształt członów pędowych bardziej wydłużony jednostronnie (fezkwaty). Człony pędowe u *L. minuta* są lekko zgrubiałe pośrodku i o cienkich brzegach. Zabarwienie pędów jest jasno zielone (blado zielone), co również odróżnia ten gatunek od zielonych, połyskujących członów pędowych rzęsy drobnej, brak jest również fioletowego pigmentu charakterystycznego dla *L. turionifera* i *L. gibba*. Ważną cechą taksonomiczną odróżniającą ten gatunek od innych, rodzimych gatunków rzęsy jest obecność tylko jednego, słabo widocznego nerwu w członie pędowym. Cecha ta, ze względu na niewielkie rozmiary rośliny, jest słabo widoczna w warunkach terenowych (nawet pod lupą) i wymaga kontroli mikroskopowej. Pozostałe krajowe gatunki rzęsy tworzą 3 wiązki przewodzące. Ważną cechą diagnostyczną w warunkach terenowych jest również obserwacja występowania u tego gatunku członów pędowych pojedynczych lub w parach. Człony potomne umieszczone są najczęściej bocznie. U pozostałych gatunków rzęsy, człony pędowe są zazwyczaj połączone ze sobą po kilka (liczniejsze kolonie). *L. minuta* tworzy po brzuszej stronie członu pędowego pojedynczy korzeń, o końcu okrytym pochewką i długości do 1,5 cm.

Gatunek rozmnaża się głównie wegetatywnie, kwiaty są niezwykle rzadko obserwowane. Nie wytwarza też turionów.

W Polsce występuje w wodach słodkich; głównie zasiedla różne typy zbiorników wodnych i wody wolno płynące. Występuje w zbiorowiskach innych roślin pleustonowych i nie tworzy masowych skupień.



Ryc. 128. *Lemna minuta* w zbiorowisku rzęsy garbatej (fot. Maciej Gąbka)

- **biologia**

Lemna minuta jest rośliną wodną, jednoroczną, unoszącą się na powierzchni wody – roślina pleustonowa. Biologia gatunku w warunkach kraju nie jest rozpoznana. Własne obserwacje (Gąbka mat. niepublikowane) wskazują na możliwość występowania rzęsy drobniutkiej w okresie jesiennym i zimowym (co sugeruje całoroczny wzrost); w tym okresie gatunek jest również łatwiej wykrywalny zwykle ze względu na brak innych gatunków rzęs. Kwitnie bardzo rzadko, rozmnaża się głównie wegetacyjnie.

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Rzęsa drobniutka zasiedla słodkowodne wody stojące, także wolno płynące: jeziora, starorzecza, stawy, zbiorniki astatyczne, rowy i kanały, torfowiska szuwarowe i alkaliczne. W dolinie Warty występuje stosunkowo często w starorzeczach. Stwierdzany również w oczyszczalniach hydrobotanicznych typu „Lemna” (lokalnie większe skupienia, Gąbka mat. niepublikowane). Występuje w płytkich zbiornikach o wodzie mezotroficznej do eutroficznej.

Cechą szczególną rzęsy drobniutkiej jest występowanie pojedynczo lub w postaci rozproszonych niewielkich skupień w obrębie innych wielkopowierzchniowych zbiorowisk pleustonowych. Gatunek ten nie tworzy masowych, pokrywających całą powierzchnię skupień charakterystycznych dla innych gatunków rzęs. Ze względu na występowanie w domieszce i niekiedy pojedynczo, często gatunek jest niedostrzegany. Może rozwijać się zarówno na stanowiskach w pełni nasłonecznionych, jak i zacienionych.

Biorąc pod uwagę efemeryczny charakter stanowisk w dłuższej skali czasowej, należy uznać, że *L. minuta* jest obecnie w fazie zasiedlania Polski i przechodzenia z fazy efemeryfity do fazy gatunku zadomowionego. Gatunek wykazuje fluktuacje pojawów. Własne obserwacje wskazują na wzrost liczby lokalnych stanowisk, szczególnie w jeziorach zachodniej Polski, również stwierdzany w dolinach dużych rzek. Rzęsa drobniutka występowała, jako gatunek domieszkowy w dwóch starorzeczach PNUW.

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Obecnie ze względu na rzadkość występowania w kraju i niewielki udział w zbiorowiskach innych gatunków rzęs, *L. minuta* nie stwarza zagrożenia dla siedlisk przyrodniczych. Na podstawie własnych obserwacji gatunek występuje w siedliskach takich jak:

- 3150 – Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami *Nympheion*, *Potamion*;
- 3130 – Brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea*.

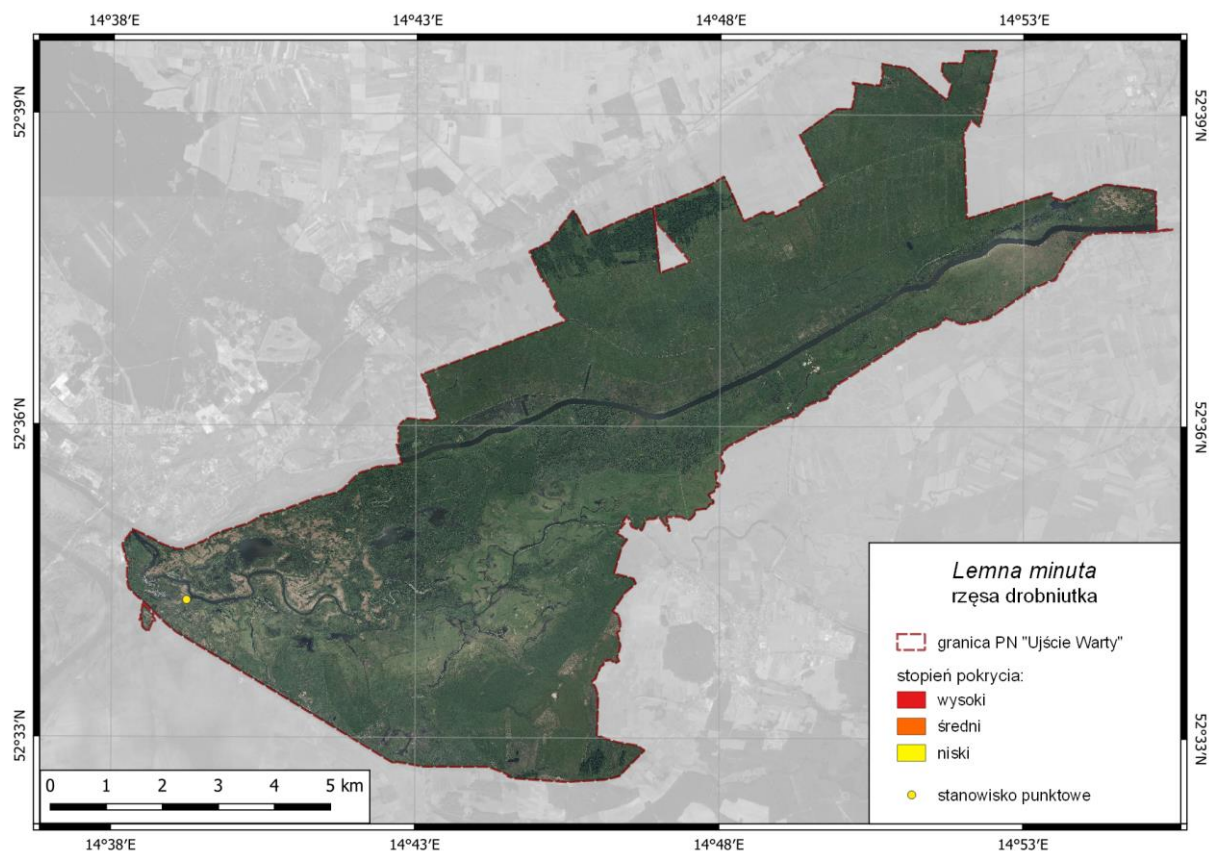
Jednak efekt oddziaływania tego gatunku na siedliska w warunkach Polski wymaga rozpoznania aktualnego rozmieszczenia i monitoringu tendencji dynamicznych lokalnych populacji.

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Brak danych dotyczących wpływu *L. minuta* na gospodarkę i zdrowie człowieka. Przy obecnym stanie ekspansji wpływ ten prawdopodobnie jest niewielki.

WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Lemna minuta została stwierdzona na dwóch starorzeczach w zbiorowiskach rzęsy z innymi gatunkami. Warto podkreślić, że gatunek ten nie tworzy masowych, pokrywających całą powierzchnię skupień charakterystycznych dla innych gatunków rzęs. Należy przypuszczać, że większość stanowisk w PNUW ma charakter efemeryczny.



Ryc. 129. Występowanie rzęsy drobniutkiej na terenie PNUW

3.1.10 *Lemna turionifera*

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Lemna turionifera Landolt

Rzęsa turionowa

Rodzina: *Araceae* – Obrazkowate

UWAGA: Według POWO (2023)¹ akceptowaną nazwą jest *Lemna turionifera* Landolt.

¹ POWO - plants of the world online



Ryc. 130. Rzęsa turionowa, charakterystyczne czerwone przebarwienie członów pędowych. Widoczna również spirodela wielokorzeniowa. Rzęsa turionowa - powierzchnia grzbietowa jest błyszcząca, ciemnozielona lub przebarwiona czerwono z wyraźnym rzędem drobnych guzków wzdłuż linii środkowej (fot. Maciej Gąbka)

Pochodzenie:

Gatunek szeroko rozpowszechniony w strefie umiarkowanej Europy (północna i wschodnia), Azji (np. północna Japonia, pojedyncze stanowiska w Rosji) i Ameryki Północnej. Gatunek został introdukowany do środkowej Europy (Francja) (Husnner 2012, POWO 2023).

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Nie są znane żadne drogi zamierzonego wprowadzania gatunku; w przeszłości mógł być introdukowany z innymi roślinami wodnymi.

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Drogi niezamierzonego wprowadzenia nie są znane, można przypuszczać, że rzęsa turionowa może być przypadkowo przenoszona przez człowieka w związku z użytkowaniem np. wędkarskim, rybackim i rekreacyjnym. Prawdopodobne jest także przenoszenie całych roślin przez łodzie, barki i inny sprzęt pływający, czy też podczas prac prowadzonych na terenach zalewowych i prac utrzymaniowych cieków wodnych, np. związanych z regulacją koryt rzecznych i bagrowaniem.

Rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się z udziałem zwierząt po przyłączeniu się roślin np. do ich piór, nóg oraz przez wodę (hydrochoria). Całe rośliny mogą być wiosną rozprzestrzeniane podczas wezbrań powodziowych.

Status inwazyjności

- **na świecie:** brak danych,
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach, w tym sąsiadujących z Polską (Litwa, Ukraina, Niemcy, Czechy, Słowacja) (POWO 2023; Pyšek i in. 2022),
- **w Polsce:** lokalnie zdomowiony, potencjalnie inwazyjny gatunek obcy (Tokarska-Guzik i in. 2012). W Polsce rzęsa turionowa została stwierdzona w 1987 roku i prawdopodobnie jest często przeoczana (Wolff, Lanolt 1994). Znane są liczne stanowiska z Polski północno-wschodniej i wschodniej (okolice Elbląga, olsztyńskie, okolice Suwałk i Łomży, siedleckie nad Bugiem), pojedyncze stanowiska nad Odrą i z Polski południowej (Bolestraszyce k. Przemyśla, Jadowniki Mokre k. Brzeska). Własne badania (Gąbka mat. niepublikowane) wskazują na

stosunkowo liczne stanowiska w obszarze środkowej i dolnej Odry. Stwierdzana również w dolinie Warty w Wielkopolsce. Należy jednak podkreślić, że gatunek jest znacznie częstszy, ale nie jest właściwie rozpoznawany.

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) oraz na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM).

Charakterystyka gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Jest to drobna bylina pływająca po powierzchni wody. Roślina jest stosunkowo duża, osiąga długość członów pędowych od 2 do 4 mm. Człony pędowe są spłaszczone, w zarysie eliptyczno-owalne, ogólnie symetryczne (duże podobieństwo do *Lemna minor*); powierzchnia grzbietowa jest błyszcząca, ciemnozielona z wyraźnym rzędem drobnych guzków wzdłuż linii środkowej (cechy odróżniające od *L. minor*). Od innych występujących w Polsce gatunków rzęsy, szczególnie rzęsy drobnej (*L. minor*) odróżnia się czerwonym zabarwieniem od strony brzusznej (fioletowy pigment, plamki antocyjaniny); szczególnie widocznej w pobliżu podstawy korzenia i ogólnie przez ciemniejszą zieloną powierzchnię części grzbietowej. Niekiedy czerwone zabarwienie występuje również po stronie grzbietowej. Przy identyfikacji należy zwrócić uwagę, iż niektóre formy rzęsy garbatej (*Lemna gibba*), również przebarwiają się na kolor czerwony od spodniej strony (występują również formy o +/- płaskich członach pędowych). Mogą również występować osobniki *L. turionifera* niezabarwione. Rzęsa turionowa jest jedynym, gatunkiem rzęs występującym w kraju, tworzącym pąki przetrwalne (turiony). Pąki przetrwalne tworzą się jesienią i powstają w 2 bocznych kieszonkach umieszczonych brzusznie po każdej stronie członu pędowego. Turiony są małe, pozbawione korzeni (lub z bardzo krótkim korzeniem), ciemnozielone lub brązowawe i bogate w skrobię; opadają na dno zbiornika wodnego, gdzie zimują.

Rzęsa turionowa (podobnie jak inne gatunki rodzime rzęsy) posiada trzy dobrze widoczne (szczególnie przy podświetleniu) nerwy w członie pędowym (por. *Lemna minuta* – jeden nerw). Gatunek ten tworzy po brzusznej stronie członu pędowego pojedynczy długi korzeń, o końcu okrytym pochwą. W populacjach obserwowanych w dolinie Odry korzeń ten ma długość nawet 15 cm (Gąbka mat. niepublikowane). Gatunek rozmnaża się głównie wegetatywnie, kwiaty są niezwykle rzadko obserwowane.

Rzęsy tego gatunku rosną na powierzchni wody, pojedynczo lub w koloniach liczących od 3 do 5 osobników.

Podsumowując, najważniejsze cechy odróżniające *L. turionifera* od spokrewnionego gatunku *L. minor* to: (1) tworzenie turionów, (2) wyraźny grzbietowy rząd brodawek, (3) plamy czerwonej antocyjaniny, które rozwijają się na stronie brzusznej (szczególnie w pobliżu podstawy korzenia), i (4) ciemniejsza zielona powierzchnia części grzbietowej członu pędowego.

W Polsce rzęsa turionowa występuje w wodach słodkich; głównie zasiedla różne typy zbiorników wodnych i wody wolno płynące. Niekiedy występuje masowo, pokrywając całą powierzchnię wody, szczególnie w małych zbiornikach i zatokach rzek.



Ryc. 131. Typowy wzrost *Lemna turionifera* w postaci małych zwartych skupień. W centralnej części widoczna spirodela wielokorzeniowa (fot. Maciej Gąbka)

- **biologia**

Lemna turionifera jest rośliną wodną, jednoroczną, unoszącą się na powierzchni wody – rośliną pleustonową. Biologia gatunku w warunkach kraju nie jest rozpoznana. Kwitnie bardzo rzadko, rozmnaża się głównie wegetatywnie, tworzy turiony przetrwalne.

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

L. turionifera zasiedla słodkowodne wody stojące, także wolno płynące: jeziora, starorzecza, stawy, zbiorniki astatyczne, rowy i kanały. Występuje również w zastoiskach rzek. Występuje w płytkich zbiornikach o wodzie mezotroficznej do eutroficznej (Gąbka mat. niepublikowane).

Gatunek ten występuje rzadko, zwykle w domieszce i niekiedy pojedynczo; często gatunek jest niedostrzegany. Może rozwijać się zarówno na stanowiskach w pełni nasłonecznionych, jak i zacienionych.

Biorąc pod uwagę efemeryczny charakter stanowisk w dłuższej skali czasowej, należy uznać, że *L. turionifera* jest obecnie w fazie zasiedlania Polski i przechodzenia z fazy efemerofita do fazy gatunku zdomowionego. Gatunek wykazuje fluktuacje pojawów. Własne obserwacje wskazują na wzrost liczby lokalnych stanowisk w całym kraju. Rzęsa turionowa występowała, jako gatunek tworzący niewielkie skupienia (kilku metrowe) w starorzeczach PNUW. Liczne stanowiska stwierdzono w bezpośrednim otoczeniu rzeki Odry (zatoki między ostrogami i niewielkie zbiorniki sztuczne, starorzecza).

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Ze względu na relatywną rzadkość występowania w kraju i niewielki udział w zbiorowiskach innych gatunków rzęs, *L. turionifera* nie stwarza obecnie istotnego zagrożenia dla siedlisk przyrodniczych. Na podstawie własnych obserwacji gatunek występuje w siedliskach takich jak:

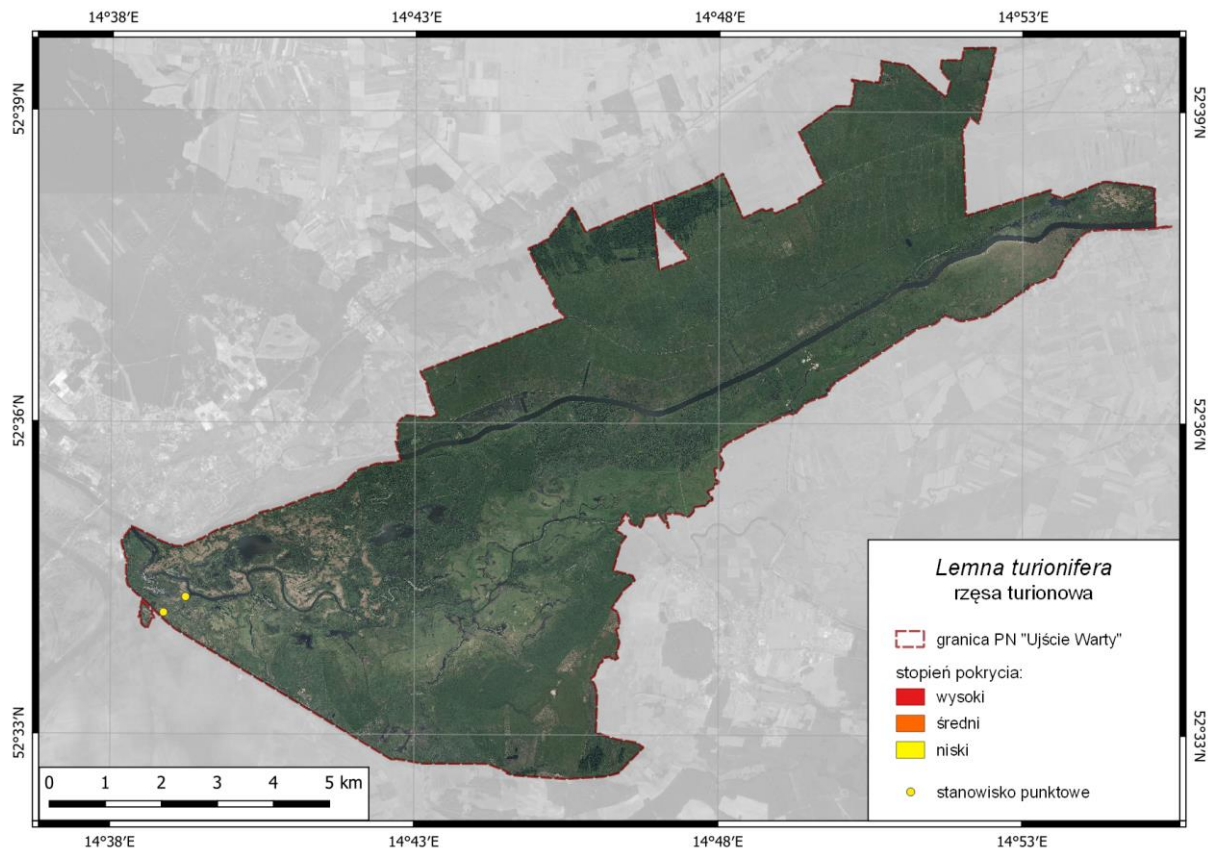
- 3150 – Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami *Nympheion*, *Potamion*;
Jednak efekt oddziaływania tego gatunku na siedliska w warunkach Polski wymaga rozpoznania aktualnego rozmieszczenia i monitoringu tendencji dynamicznych lokalnych populacji.

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Brak danych dotyczących wpływu *L. turionifera* na gospodarkę i zdrowie człowieka. Przy obecnym stanie ekspansji wpływ ten prawdopodobnie jest niewielki.

WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Rzęsa turionowa występowała, jako gatunek tworzący niewielkie skupienia (kilku metrowe) w starorzeczach PNUW. Liczne stanowiska stwierdzono w bezpośrednim otoczeniu rzeki Odry (zatok między ostrogami i niewielkie zbiorniki sztuczne, starorzecza).



Ryc. 132. Występowanie rzęsy turionowej na terenie PNUW

3.1.11 Parthenocissus quinquefolia

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. (syn. *Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch, *Hedera quinquefolia* L.)

Winobluszcz pięciolistkowy (syn. Winobluszcz amerykański, Dzikie wino)

Rodzina: Vitaceae – Winoroślowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilkadziesiąt innych synonimów (POWO 2023). W literaturze polskiej wykazywane są odrębne 2 gatunki *Parthenocissus quinquefolia* i *Parthenocissus inserta* (Mirek i in. 2020). Na potrzeby tego opracowania przyjęto ujęcie wg POWO (2023).



Ryc. 133. *Parthenocissus quinquefolia* pnący się po drzewie na terenie PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Ojczyzną winobluszczu jest Ameryka Północna (Kanada, USA, Meksyk) oraz Ameryka Środkowa (m.in. Gwatemala, Salwador) (Krzysztofiak i in. 2018a; Rojas-Sandoval 2022; POWO 2023).

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Gatunek uprawiany w Polsce powszechnie w celach dekoracyjnych, do tłumienia hałasu (ekrany akustyczne w miastach), zatrzymywania zanieczyszczeń i zapobiegania erozji skarp (Krzysztofiak i in. 2018a).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Wraz z transportem ziemi, zawierającej nasiona lub fragmenty pędów, na nowe miejsca, np. podczas inwestycji budowlanych lub remontów dróg, depozycja odpadów ogrodowych do środowiska. Ucieczka gatunku z niekomercyjnych upraw ogrodniczych (np. z ogrodów przydomowych i działkowych, parków) (Krzysztofiak i in. 2018a; Solarz i in. 2018).

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się poprzez dyspersję nasion wraz z wiatrem (anemochoria), wodą (hydrochoria) lub przy udziale ptaków (ornitochoria) (Krzysztofiak i in. 2018a).

Drogi rozprzestrzeniania antropogenicznego (przy udziale człowieka) to handel gatunkiem, stosowanie go do obsadzeń ogrodzeń i różnych obiektów, transport ziemi z diasporami itp. (Krzysztofiak i in. 2018a).

Status inwazyjności

- **na świecie:** został szeroko rozpowszechniony jako pnącze ozdobne i można go znaleźć w Europie (por. poniżej), Azji tropikalnej i umiarkowanej (Chiny, Kazachstan, Korea, Tadżykistan, Uzbekistan, wschodnia Rosja), północnej Afryce (Algieria, Tunezja) i Australii. Z wielu regionów (np. Chiny, Australia) podany jako inwazyjny (Vinogradova i in. 2021; Rojas-Sandoval 2022; POWO 2023);

- **w Europie:** gatunek wprowadzony w wielu krajach, jako zadomowiony i inwazyjny podany z Czech, Rosji, Rumunii, Serbii, Szwajcarii, Węgier, Włoch i Wielkiej Brytanii (Pyšek i in. 2022; Rojas-Sandoval 2022; POWO 2023);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Krzysztofiak i in. 2018b); zadomowiony, inwazyjny dla *P. inserta* i zadomowiony dla *P. quinquefolia* (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie został wpisany na listę inwazyjnych gatunków obcych (IGO) stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) lub Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Drewniejące pnącze, dorastające do ponad 20 (30) m długości, o rocznych przyrostach nawet do 1-2 m. W opracowaniach, w których wyróżniane są oba gatunki winobluszczu jako diagnostyczne podawane są następujące cechy: kolor pędów, przyłgi i brzeg liścia. W przypadku *P. quinquefolia* młode pędy są zaczerwienione, przyłgi są obecne, a listki brzegiem piłkowane. *P. inserta* ma pędy zielone (również młode), z węzłów wyrastają wąsy z 3-5 rozgałęzieniami, bez okrągłych przyłg, jednak możliwe podłużne i nerkowato zakręcone przyłgi, dłuższe niż 3-krotność szerokości ostatniego segmentu wąsa, a listki są ostrzej piłkowane. Ulistnienie jest skrętoległe. Liście są pięciolistkowe, osadzone lub na ogonkach długości około 10 mm, poszczególne listki są eliptyczne lub jajowato eliptyczne i wydłużone, długości 6-12 cm, grubo i ostro ząbkowane, z wierzchu ciemnozielone i błyszczące, od spodu jaśniejsze, jesienią intensywnie czerwone. Roślina kwitnie od czerwca do sierpnia. Kwiaty są niepozorne, żółtozielone, o symetrii promienistej i wolnych płatkach, zebrane w kwiatostany typu dwudzielnej wierzchołki, liczące 10-60 kwiatów. Owocem jest granatowa jagoda z sinym nalotem, o średnicy ok. 8 mm, zawierająca 3-4 nasiona. Jagody mogą utrzymywać się na roślinach również zimą. Owoce zawierają kwas szczawiowy i są trujące dla ludzi. Gatunek rozmnaża się przez nasiona i ukorzeniające się pędy, rośnie na stanowiskach o dużym nasłonecznieniu lub w półcieniu, nie ma preferencji w zakresie podłoża. Charakteryzuje się okresem wegetacji liczącym ok. 206 dni, dobrze znosi mróz, ocienienie, suszę oraz zanieczyszczenia powietrza. W związku z tym łatwo zajmuje nowe tereny, gdzie tworzy zwarte łany lub porasta drzewa i krzewy (Seneta i Dolatowski 2008; Rutkowski 2011; Krzysztofiak i in. 2018a; Rojas-Sandoval 2022; POWO 2023).



Ryc. 134. Winobluszcz to pnącze chętnie oplatające drzewa (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 135. Pędy winobluszczu wyrastające z podziemnych kłączy (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 136. Młode osobniki (fot. Zbigniew Celka)



Ryc.137. Pięciolistkowe liście (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 138. Zdrewniałe pędy winobluszczu i młode, zielone owoce winobluszczu (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 139. Dojrzałe owoce winobluszczu (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **biologia**

Winobluszczyk to roślina jednopienna o małych, niepozornych kwiatach, które zapylane są przez pszczoły i osy (owadopylność). Winobluszczyk rozmnaża się przy udziale nasion i ukorzeniających się pędów, które mogą być przenoszone wraz z ziemią podczas różnych inwestycji budowlanych. Dyspersja nasion następuje przy udziale wiatru (anemochoria), wraz z wodą (hydrochoria), samoistnie (autochoria) lub przy udziale zwierząt (zoochoria). Owoce mogą być zjadane przez ptaki (ornitochoria), wówczas nasiona są transportowane na znaczne odległości. W Polsce winobluszczyk kwitnie od lipca do sierpnia (w Ameryce Północnej od czerwca do sierpnia), a owoce dojrzewają do października. Wskaźniki kiełkowania wahają się od 20% do 50%. Nasiona wymagają przedłużonego okresu chłodu, aby wyjść ze

stanu spoczynku. Nasiona charakteryzują się wysoką żywotnością i zdolnością do kiełkowania (Rutkowski 2011; Krzysztofiak i in. 2018b; Rojas-Sandoval 2022).

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Winobluszcz występuje głównie na terenach zabudowanych (m.in. ogrodów działkowych, domków letniskowych) lub w ich sąsiedztwie, tj. na siedliskach ruderalnych w pobliżu parkingów, przy płotach, pomostach, murach, gruzowiskach, na terenach przemysłowych, kolejowych, jak również na polanach porolnych i w kamieniołomach. Może rozprzestrzeniać się w ziołoroślach nadrzecznych w dolinach rzek, wokół jezior i starorzeczy, gdzie tworzy zbiorowiska welonowe. Występuje w lasach miejskich, w dolinach rzek, również lasach łęgowych. Wkracza w naturalne siedliska na obszarach chronionych, np. w lasach i dolinach rzecznych kilkunastu parków narodowych. Sporadycznie obserwowany na torfowiskach przejściowych, skałach wapiennych i murawach kserotermicznych. Gatunek ma niewielkie wymagania glebowe, dobrze znosi cień i niedostatki wody oraz dość silne zanieczyszczenie powietrza dymami i pyłami (Seneta i Dolatowski 2008; Krzysztofiak i in. 2018a i b).



Ryc. 140. Winobluszcz oplatający drzewa w nasadzeniu sosnowym oraz płożący się po ziemi (fot. Zbigniew Celka)

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla następujących siedlisk przyrodniczych:

- 6430 Ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*)
- 9170 Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*)
- 91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródliskowe)
- 91F0 Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*).

Brak dostępnych materiałów o gatunkach dla których stanowi zagrożenie (Krzysztofiak i in. 2018a).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

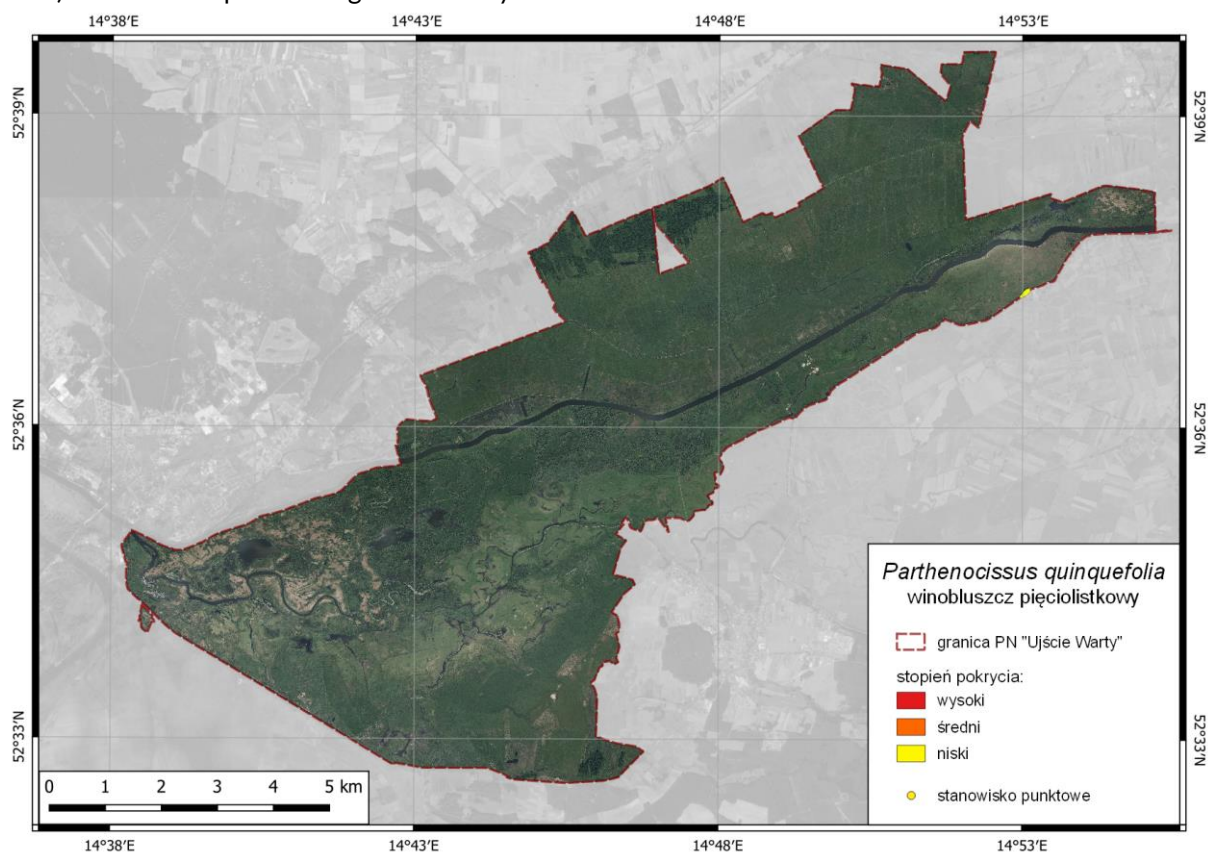
Winobluszcz jest powszechnie spotykany w handlu jako roślina dekoracyjna i okrywowa, stosowana do zazieleniania ścian, murów, altan, ogrodzeń, a także do ekranów akustycznych, jako roślina wytapująca zanieczyszczenie i hałas. Rzadziej stosuje się go do okrywania skarp w celu przeciwdziałania erozji gleby. Wykazuje pewne właściwości allelopatyczne (oddziałuje chemicznie na inne organizmy), jednak dotychczas nie opisano ich wpływu na rośliny mu towarzyszące. Gatunek może być wektorem patogenów grzybowych, niszczących liście i owoce niektórych roślin uprawnych, np. jeżyn, malin i winorośli. Nie posiada właściwości, które stanowiłyby niebezpieczeństwo dla zdrowia zwierząt lub produkcji zwierzęcej. Nie jest również wektorem pasożytów ani patogenów zwierząt. Stanowi istotne, choć okresowe, źródło nektaru dla pszczoły miodnej *Apis mellifera*. Z drugiej strony może konkurować o zapylacze z rodzimymi gatunkami roślin stanowiącymi pożytek dla pszczół. Winobluszcz może powodować uszkodzenia drzew i krzewów w parkach i sadach. *P. quinquefolia* zamocowany na ścianach, ogrodzeniach i budynkach jest trudny do usunięcia bez uszkodzeń ze względu na ściśle przyleganie do powierzchni (przyłgi). W przypadku *P. inserta* wskutek braku przyłg (lub niewielkich) nie pozostawia śladów na murach – rośnie tylko na podporach. Pnącza nie powodują istotnych zmian strukturalnych

tyнку. Szkodliwy wpływ gatunku na infrastrukturę nie został dotychczas udokumentowany (oceniono go jako bardzo mały), opisywane są natomiast oddziaływania pozytywne. Pnącza z rodzaju *Parthenocissus* nie powodują zwiększania wilgotności powietrza, nie dopuszczają do moczenia elewacji przez deszcz, tworzą warstwę izolacyjną chroniącą przed nagrzewaniem i wychładzaniem ścian. Gatunek może być uprawiany na ekranach akustycznych wzdłuż tras szybkiego ruchu w Polsce. Jest również stosowany do umacniania skarp, w celu przeciwdziałania erozji powietrznej i wodnej gleby. Rozprzestrzeniając się w poziomie i w pionie tworzy gęste maty, które mogą zaciemniać i przyduszać rodzimą roślinność. Pod wpływem ciężaru pnącza może dochodzić do łamania się gałęzi (Krzysztofiak i in. 2018a; Rojas-Sandoval 2022 i literatura tam zamieszczona).

Owoce gatunku zawierają kwas szczawiowy i są trujące dla ludzi, jednak dopiero po zjedzeniu większej ich ilości. Niektóre źródła polecają go jako roślinę leczniczą (wykorzystywaną w medycynie ludowej dla garbników). Kontakt z sokiem gatunku (z zawartością szczawianów) może powodować uczulenia w postaci wysypek i pęcherzy. W związku z tym należy uznać, że wpływ gatunku na zdrowie ludzkie jest duży (Broda i Mowszowicz 2000; Krzysztofiak i in. 2018a; Rojas-Sandoval 2022).

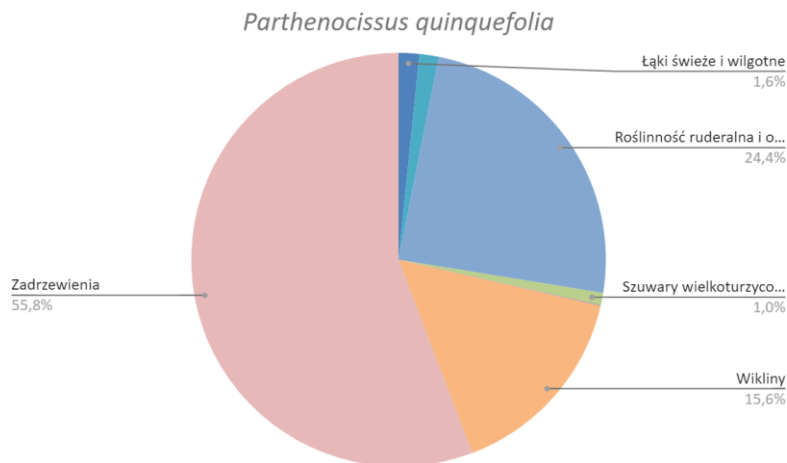
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Winobluszcz pięciolistkowy zidentyfikowany został na jednym stanowisku na terenie Parku, w pobliżu miejscowości Kłopotowo i Czaplín. Jest to stanowisko poligonowe i zajmuje powierzchnię 0,66 ha (ryc. 141.) Winobluszcz porasta tu grunt i korony drzew.



Ryc. 141. Występowanie winobluszczu pięciolistkowego na terenie PNUW

Winobluszcz w Parku rośnie przede wszystkim w płatach różnogatunkowych zadrzewień, w tym wierzbowych oraz w płatach roślinności nitrofilnej okrajkowej z podklasy *Galio-Urticenea* (ryc. 142).



Ryc. 142. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością winobluszcza pięciolistkowego

Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 największe zagrożenie obecnością winobluszcza pięciolistkowego dotyczy siedliska 91E0 (pnące porasta budujące to zbiorowisko wierzby oraz jesiony).

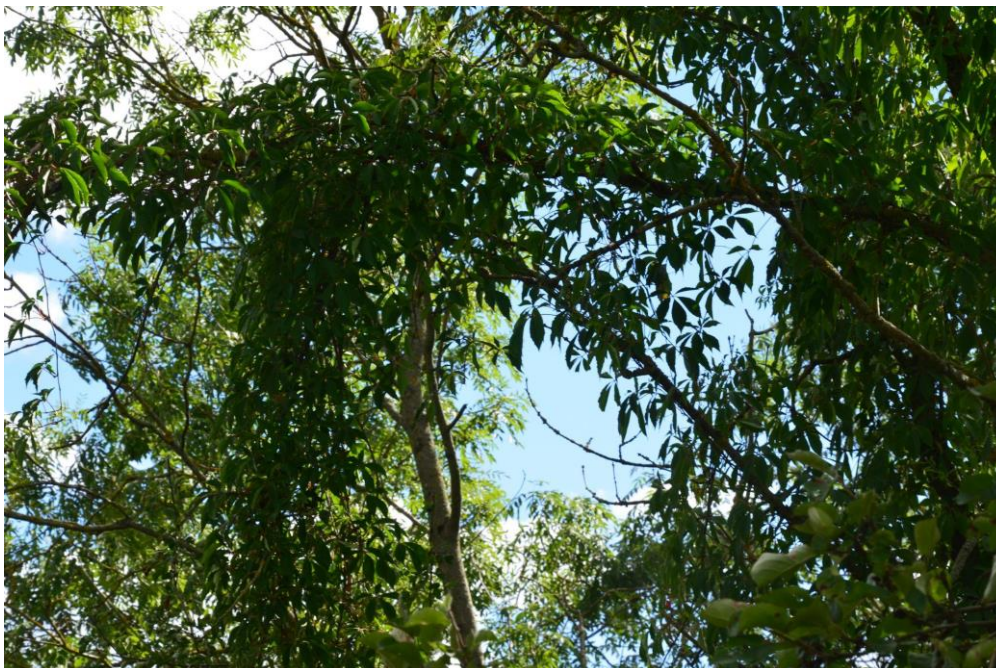
STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Na terenie Parku stwierdzono tylko jedno stanowisko winobluszcza - tuż przy wale przeciwpowodziowym, w miejscu silnie przekształconym. Winobluszcza prawdopodobnie został tu w przeszłości posadzony celowo, jako gatunek ozdobny. Nie można jednak wykluczyć, że został też zawleczony przypadkowo. Stan populacji należy określić jako stabilny. Roślina kwitnie i wydaje owoce, ale nie obserwowano siewek i młodych osobników winobluszcza w okolicy zinwentaryzowanego stanowiska ani w dalszych lokalizacjach.

Winobluszcza można spotkać poza granicami PNUW, na terenie ogrodów przydomowych w miejscowościach sąsiadujących z Parkiem, np. w Kostrzynie n. Odrą (m.in. w Twierdzy Kostrzyn).



Ryc. 143. Winobluszcza na stanowisku w rejonie Kłopotowa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 144. Winobluszcz na stanowisku w rejonie Kłopotowa porasta grunt i wspina się na drzewa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.12 Robinia pseudoacacia

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Robinia pseudoacacia L. (syn. *Robinia pringlei* Rose; *Pseudoacacia vulgaris* Tourn. ex Greene)

Robinia akacjowa (syn. Grochodrzew akacjowy, Robinia biała)

Rodzina: *Fabaceae* – Bobowate (*Papilionaceae* – Motylkowate)

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilkadziesiąt innych synonimów (POWO 2023)



Ryc. 145. Robinia akacjowa *Robinia pseudoacacia* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Ameryka Północna. Naturalny zasięg gatunku obejmuje wschodnią część USA – centrum głównej części zasięgu znajduje się w Appalalach, mniejsza, zachodnia część zasięgu w stanach Missouri, Arkansas i Oklahoma. Odległe populacje pojawiają się w południowej Indianie i Illinois, Kentucky, Alabamie i Georgii (Tokarska-Guzik i in. 2012; Danielewicz i in. 2018a i b; CABI 2022; POWO 2023).

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Gatunek powszechnie (choć aktualnie w mniejszym stopniu) wprowadzany do parków, zadrzewień miejskich i wiejskich oraz śródpolnych i przydrożnych, często sadzony w lasach, a także wykorzystywany do utrwalaenia gruntów narażonych na erozję, rekultywacji siedlisk przeobrażonych oraz nowo powstałych, jak sztuczne usypiska ziemi czy składowiska odpadów przemysłowych (Danielewicz i in. 2018a).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Owoce i nasiona oraz fragmenty wegetatywne roślin (korzenie) lub całe rośliny (np. siewki) mogą być przenoszone wraz z materiałami pochodzącymi z prac ziemnych lub odpadami ogrodowymi do miejsc dotychczas niezasiedlonych przez robinie (Danielewicz i in. 2018a).

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się głównie na drodze barochorii, polegającej na opadaniu nasion pod wpływem siły grawitacji i anemochorii, czyli wiatrosiewności. Mniejszą rolę odgrywa hydrochoria (wodosiewność) i zoochoria (zwierzęcosiewność). Dyspersja za pośrednictwem naturalnych czynników jest niewielka, przeważnie od kilku do 100 metrów (Danielewicz i in. 2018a).

Rozprzestrzenianie antropogeniczne na różne odległości odbywa się najczęściej za sprawą przemieszczania nasion i korzeni wraz z glebą. Drzewa sadzone w szpalerach przydrożnych stwarzają większą szansę na dalekodystansowy transport nasion za pośrednictwem samochodów (Danielewicz i in. 2018a). Szybki wzrost, owocowanie już w wieku 6 lat oraz duża ilość trwałych nasion (nawet 12 000 na metr kwadratowy pod okapem dorosłych drzew; żywotność nasion do 10 lat) sprawiają, że ryzyko przypadkowego przenoszenia nasion wraz z glebą lub ściółką jest wysokie (CABI 2022; Danielewicz i in. 2018b i cytowana tam literatura). Ze względu na częste występowanie gatunku w krajobrazie rolniczym istnieje wysokie prawdopodobieństwo jego nieświadomego wprowadzania do środowiska przyrodniczego głównie w trakcie robót ziemnych (np. drogowych, związanych z funkcjonowaniem żwirowisk, wysypisk śmieci oraz składowisk odpadów przemysłowych itp.) i przemieszczania gruntu z fragmentami roślin (korzeni, owoców lub nasion) w rejonach występowania naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk roślinnych, zwłaszcza leśnych, zaroślowych, łąkowych i murawowych. Znane są przypadki zawlekania gatunku na obrzeża lasów wraz z innymi odpadami pochodzącymi z ogrodów i ogródków (Danielewicz i in. 2018b).

Bezpośredni udział człowieka w rozprzestrzenianiu się gatunku polega głównie na: wprowadzaniu go do zieleni miejskiej i wiejskiej, zadrzewień (obecnie znacznie rzadziej niż w przeszłości), zakładaniu upraw plantacyjnych (obecnie częściej niż w przeszłości), przenoszeniu jego części wegetatywnych lub generatywnych przez wywóz odpadów roślinnych, a także przy rozmaitych robotach związanych z przemieszczaniem mas ziemnych. Rozprzestrzenianiu gatunku sprzyja utrzymywanie dużych powierzchni antropogenicznie zaburzonych siedlisk (nieużytków, wyrobisk, śmietnisk, nasypów, terenów zdewastowanych przez przemysł, itp.) oraz zaniedbania pielęgnacyjne zieleni urządzonej. Istotną rolę w lokalnym rozprzestrzenianiu gatunku za pomocą odrostów korzeniowych odgrywają wszelkie zabiegi, w trakcie których mechaniczne uszkodzenia pni (np. wycinanie lub przycinanie) i korzeni (np. przeorywanie) przyczyniają się do jego bujnego rozrostu wegetatywnego (Danielewicz i in. 2018b i cytowana tam literatura).

Status inwazyjności

- **na świecie:** robinia akacjowa była powszechnie sadzona w USA, południowej Kanadzie, Europie i Azji; wprowadzona także do Afryki, Australii, Nowej Zelandii i Ameryki Pd. (Argentyny i Chile) – w wielu rejonach świata jest gatunkiem zadomowionym. Status gatunku inwazyjnego ma w niektórych krajach europejskich (por. niżej), afrykańskich (w Botswanie, Namibii i Południowej Afryce), Azji (w Izraelu i Turcji), w Ameryce Płn. (Kanada, Kolumbia

Brytyjska, Nowa Szkocja, Ontario, Meksyk) i w Ameryce Płd. (Argentyna) oraz w Australii i Nowej Zelandii (Tokarska-Guzik i in. 2012; Vinogradova i in. 2021; CABI 2022);

- **w Europie:** gatunek zadomowiony we wszystkich krajach Europy Środkowej, w tym sąsiadujących z Polską (Danielewicz i in. 2018b; Dmitrijeva i in. 2020), zaliczany do gatunków inwazyjnych na Cyprze, we Francji, Grecji, Holandii, Niemczech, Polsce, Republice Czeskiej, Słowacji, Szwajcarii, na Węgrzech i w Wielkiej Brytanii (Tokarska-Guzik i in. 2012; CABI 2022; Pyšek i in. 2022);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Danielewicz i in. 2018a i b); zadomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012). Jest zaliczany do kategorii roślin inwazyjnych, których występowanie na obszarze Polski ma bardzo istotne znaczenie – znana jest zarówno duża liczba stanowisk, jak również duża liczebność osobników w płatach; większość nadal zwiększa liczbę stanowisk lub zajmowany obszar (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Gatunek został zaliczony do gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski, zaproponowany do włączenia na listę krajową, jako gatunek rozpowszechniony w wielu rejonach kraju, o udokumentowanym negatywnym wpływie na rodzime gatunki i ekosystemy, przedstawiający jednocześnie dużą wartość jako roślina użytkowa (Tokarska-Guzik i in. 2015).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie został wpisany na listę inwazyjnych gatunków obcych (IGO) stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) lub Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Drzewo najczęściej średniej wielkości, które może osiągnąć maksymalnie do 25-30 metrów wysokości. Nieregularna korona jest luźno ugałęziona, ażurowa, osadzona na pniu osiagającym do 1 m średnicy. Na ogół jest to drzewo krzywe i często ma tendencję do rozwidlania się. Jego szarobrązowa kora jest szorstka i głęboko, podłużnie spękana. System korzeniowy jest rozległy, dobrze rozbudowany w przypowierzchniowej części, ale może też być głęboki na 5-7 metrów. Na korzeniach występują brodawki z bakteriami z rodzaju *Rhizobium* wiążące azot atmosferyczny. Robinia akacja często wytwarza odrosty (pędy, które wyrastają z ziemi w pewnej odległości od głównego pnia). Pędy odrostów i młode gałęzie są zwykle uzbrojone w kolce (utworzone z par przylistków, struktur przypominających liście ulokowanych u podstawy liścia, które z wiekiem stają się zdrewniałe i ostre). Liście są nieparzysto pierzastozłożone (podzielone na środkową oś z listkami) z 3-11 parami owalnych listków i jednym dodatkowym listkiem końcowym. W okresie dojrzałości listki są prawie bezwłose. Kwiaty (o długości 15-20 mm) są białe, silnie pachnące o symetrii grzbiecistej, zebrane w grona o długości około 10-20 cm. Kielich (okótek zewnętrzny organów kwiatowych) jest czerwono-fioletowy, a płatki korony są białe (jeden z płatków, tzw. żagielek, ma u podstawy żółtą plamę). Kwiaty zwane motylkowatymi złożone są z płatków specyficznie wykształconych i ustawionych w obrębie korony: dwa płatki zrosnięte w łódeczkę, 2 boczne tzw. skrzydełka i szczytowy ułożony poprzecznie do pozostałych, żagielek. Owocem są długie, spłaszczone strąki z wąskim skrzydełkiem wzdłuż brzusznej krawędzi, które dojrzewają jesienią i wysiewane są aż do wiosny. W strąku znajduje się 4-8(10) nerkowatych nasion (Seneta i Dolatowski 2008; Rutkowski 2011; Obidziński i Woziwoda 2014; Danielewicz i in. 2018a; CABI 2022; POWO 2023).

Uwaga: w przypadku analizowanego gatunku zaobserwowano naturalne zróżnicowanie wielu cech i opisano wiele odmian, różniących się kształtem korony i łodygi, tempem wzrostu, pokrojem (pionowy vs. pokrzywiony), kształtem liści, kolcami, charakterystyką kwitnienia i fenologii (CABI 2022).



Ryc. 146. Robinia akacjowa w PNUW - pokrój drzewa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 147. Charakterystyczna głęboko i podłużnie spękana kora robinii akacjowej (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 148. Liście robinii akacjowej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 149. Robinia akacjowa - fragment korony drzewa w czasie kwitnienia (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 150. Kwiaty robinii akacjowej zebrane w groniaste kwiatostany (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 151. Cierniste młode pędy robinii akacjowej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 152. Grupa owocujących robinii akacjowych w PNUW. Skupiska drzew robinii można spotkać na przydrożach lub w miejscach dawnych osad (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **biologia**

Robinia akacjowa to szybko rosnące drzewo liściaste, rozmnażające się generatywnie za pośrednictwem nasion i wegetatywnie przez odrosty korzeniowe. Rośnie bardzo szybko w początkowych etapach rozwoju, nawet powyżej metra rocznie. Osiąga wiek najczęściej do około 100 lat (ale znane są przykłady kiedy może dochodzić do 200-250 lat). Średnica dorosłych drzew może sięgać ok. 1 metra a wysokość 13-35 m. Młode osobniki zakwitają po raz pierwszy w wieku 3-6 lat. Kwitnie obficie w maju i czerwcu, choć może powtarzać kwitnienie później w sezonie. Kwiaty są zapylane przez owady, głównie pszczoły. Owocem są długie, spłaszczone strąki, które dojrzewają jesienią, otwierają się na drzewie, a nasiona rozsiewają się od września do kwietnia. Pełna produkcja nasion rozpoczyna się w wieku około 6 lat i trwa do wieku 60 lat, jest najwyższa, gdy drzewa mają 15-40 lat, ale owocowanie zaobserwowano również na pojedynczym drzewie w wieku 400 lat. Dojrzałe drzewo może produkować 7-15 kg nasion, a w każdym kilogramie znajduje się 35-77 tysięcy nasion. Rozsiewa się głównie grawitacyjnie i z pomocą wiatru, rzadziej z wodą lub z pomocą zwierząt. Trwałość nasion wynosi nawet do 10 lat (niektórzy autorzy podają nawet okres 80 lat), ale zdolność kiełkowania jest niska – 3,5% do 16,3%. Intensywnie rozmnaża się wegetatywnie przez odrosty korzeniowe, których przyrost osiąga około 1 metra rocznie. Ścinana, obficie wytwarza pędy odroślowe (Obidziński i Woziwoda 2014, 2016; Danielewicz i in. 2018a; CABI 2022; POWO 2023).

Nasiona robinii akacjowej mogą rozprzestrzeniać się przede wszystkim przez opadanie pod wpływem siły ciężkości (barochorycznie) i dzięki wiatrowi (anemochorycznie), rzadziej w przypadku stanowisk nadrzecznych także wraz z ruchem wody (hydrochorycznie) albo za pośrednictwem zwierząt, po przejściu przez ich przewód pokarmowy (endozochorycznie). Badacze są zgodni co do niskiej, naturalnej mobilności gatunku, jednak dokładny dystans dyspersji może być trudny do określenia. Większość nasion może przebyć dystans tylko kilku metrów, ale w sprzyjających warunkach kilkadziesiąt do 100 metrów. Wyjątkowo stwierdzano dyspersję hydrochoryczną do 1200 metrów. Podstawowy mechanizm ekspansji populacji polega, jak u innych roślin klonalnych, na rozroście przypowierzchniowej części systemu korzeniowego i zwiększaniu zajmowanej przestrzeni nadziemnej przez odrosty korzeniowe. W ten sposób gatunek może ekspandować po kilka (1-3) metrów rocznie (Danielewicz i in. 2018b i cytowana tam literatura).

Robinia akacja wymaga do rozwoju światła, choć młode osobniki (do 6-8 lat) znoszą częściowe zacienienie. Do czynników ograniczających wzrost robinii należą: słabe napowietrzenie gleby i jej zbyt wysokie uwilgotnienie (Danielewicz i in. 2018b i cytowana tam literatura).

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Robinia akacja preferuje umiarkowanie ciepły klimat, duże nasłonecznienie, świeże uwilgotnienie gleb. Dzięki zdolności do wiązania azotu i silnemu systemowi korzeniowemu może rosnąć w trudnych warunkach, na glebach ubogich i suchych (Danielewicz i in. 2018a i b; POWO 2023). *Robinia pseudoacacia* przystosowuje się do ekstremalnych warunków środowiskowych, takich jak susza, zanieczyszczenie powietrza i duże natężenie światła. Występuje na różnych glebach o pH od 4,6 do 8,2, ale najlepiej rośnie na glebach wilgotnych, żyznych, gliniastych, pochodzenia wapiennego i glebach bez wyraźnego rozwoju podglebia. Niekorzystne dla gatunku są stanowiska nadmiernie suche; nie toleruje także zalewania (CABI 2022).

Drzewa robiniove są sadzone głównie w zieleni miejskiej, wiejskiej, przy drogach i drzewostanach ochronnych na glebach zagrożonych erozją i zdegradowanych. Spontanicznie zasiedla widne lasy, śródpolne zadrzewienia, suche zarośla, nieużytki, cmentarze i nasypy kolejowe. W lasach preferuje bory mieszane świeże i lasy mieszane świeże, ale odnajduje się w szerszym spektrum warunków. Rośnie w bardzo szerokiej amplitudzie warunków glebowych, unikając jedynie gleb podmokłych i skompaktowanych o niskim napowietrzeniu. Wymaga dużo światła, więc rośnie na terenach otwartych, a na obszarach zalesionych preferuje luki po różnego typu zaburzeniach (Danielewicz i in. 2018a).

W Polsce jest zadomowiona m.in. na terenach zurbanizowanych i przemysłowych, na siedliskach silnie zmienionych, niekiedy ruderalnych, co wskazuje na jego szeroką skalę przystosowawczą nawet do skrajnych warunków glebowych. Większość, ok. 80%, stanowisk leśnych robinii znajduje się na siedliskach średnio żyznych typu boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego, które można uznać za optymalne dla zadomowienia się gatunku w lasach, mimo iż optimum fizjologiczne osiąga na siedliskach żyzniejszych (Danielewicz i in. 2018b).

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Specyfika gatunku (szybko i często bujnie rosnące drzewo, o egzotycznym pokroju, ciernistych, grubych i sztywnych pędach, cennym drewnie, atrakcyjne dla owadów zapylających, obficie wydające odrośla z pni oraz wytwarzające rozległy system korzeniowy z odrostami korzeniowymi, odporne na suszę, wytrzymałe na mrozy, o małych wymaganiach glebowych, tolerancyjne na zasolenie i obecność licznych związków toksycznych w podłożu, wzbogacające glebę w związki azotowe, łatwe w rozmnażaniu i uprawie) sprawia, że może on oddziaływać zarówno pozytywnie, jak i negatywnie na środowisko przyrodnicze oraz gospodarkę i zdrowie ludzi (Danielewicz i in. 2018b; CABI 2022).

Robinia posiadająca szybkie tempo wzrostu i dużą zdolność do rozrostu wegetatywnego, a w konsekwencji do tworzenia monolitycznych drzewostanów, silnie zmienia warunki siedliska (chemizm gleb, oświetlenie), przez co wpływa na konkurencyjne wypieranie rodzimych gatunków. Badania analizujące jej wpływ na roślinność wykazały istotną zmianę składu gatunkowego flory pod wpływem inwazji tego gatunku. Robinia dobrze odnajduje się w kolonizacji różnego typu siedlisk zaburzonych, stanowi więc bardzo poważną konkurencję dla innych gatunków pionierskich drzew i krzewów. Obecność związków chemicznych o charakterze allelopatycznym, czyli wywierających negatywny wpływ na inne gatunki i silne odnawianie wegetatywne może przyczyniać się do utrzymywania bardzo dużego potencjału konkurencyjnego na raz skolonizowanych stanowiskach (Danielewicz i in. 2018a).

Rozprzestrzenianie się gatunku stanowi duże zagrożenie dla fizycznego istnienia cennych przyrodniczo zbiorowisk nieleśnych, zwłaszcza ciepło- i światłolubnych muraw i zarośli (m.in. Jermaczek i Pawlaczyk 1999; Perzanowska i Kujawa-Pawlaczyk 2004; Barańska i in. 2013). Negatywny wpływ gatunku na różnorodność biologiczną powodują zmiany, jakie wywołuje on w naturalnym środowisku glebowym przez zwiększanie zawartości azotu i uzyskiwanie przewagi w konkurencji o azot nad innymi roślinami. Pod wpływem dominacji gatunku w drzewostanie dochodzi do powstawania zbiorowisk o wyraźnie zmienionej strukturze i składzie florystycznym. Są to z reguły fitocenozy florystycznie uboższe niż łąkowe, a bogatsze niż borowe, w których gatunki typowe dla borów sosnowych i lasów liściastych są zastępowane przez obce ekologiczne rośliny nieleśne, najczęściej charakterystyczne dla pospolitych nitrofilnych zbiorowisk ruderalnych z klasy *Artemisietea* (Danielewicz i in. 2018b i cytowana tam literatura). Razem z nimi mogą się pojawiać inwazyjne rośliny drzewiaste, np. czeremcha amerykańska *Padus serotina* czy klon jesionolistny *Acer negundo*. Zebrane dane o charakterze regionalnym sugerują,

że wpływ gatunku na różne grupy organizmów jest zróżnicowany (silny na rośliny, nieduży na zgrupowania owadów i pajaków, istotny na ubożenie awifauny oraz bioty grzybów), jednak dla większości taksonów brakuje pełnego rozpoznania tego wpływu. W badaniach laboratoryjnych wykryto allelopatyczne właściwości gatunku, co wskazuje na możliwość jego oddziaływania na gatunki rodzime przez związki chemiczne zawarte w wydzielinach roślinnych (Danielewicz i in. 2018b i cytowana tam literatura).

Wraz z wprowadzeniem robinii do środowiska istnieje ryzyko zawleczenia pasożyta-specjalisty przyszczarka robiniego *Obolodiplosis robiniae*, który jednak uważany jest za mało szkodliwy. Innymi, obcymi gatunkami pasożytującymi na robinii są drobne motyle *Parectopa robinella* oraz szrotówek robiniaczek *Phyllonorycter robinella*. Oba są monofagami, żerującymi wyłącznie na robinii, niestwierdzonymi na innych gatunkach roślin we wtórnym zasięgu. W Polsce pewne znaczenie ma 6 gatunków wirusów, grzyby z grupy mączniaków prawdziwych, rozwijające się na licznych przedstawicielach z rodziny *Fabaceae*, a także grzyby powodujące zgnilizny drewna. Gatunek jest częstym żywicielem jemioli pospolitej *Viscum album*. Brak informacji w obszernej literaturze poświęconej robinii na temat przenoszenia innych patogenów i pasożytów pozwala domniemywać, że robinia nie jest wektorem innych kłopotliwych gatunków obcych (Danielewicz i in. 2018b i cytowana tam literatura).

Robinia akacja ma szeroką niszę ekologiczną i wysoki potencjał inwazji, więc jej występowanie nie ogranicza się do siedlisk antropogenicznych, ale stanowi zagrożenie dla wielu, skrajnie różnych, siedlisk przyrodniczych. Są to z jednej strony siedliska otwarte i suche, takie jak:

- 6120 – Ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe (*Koelerion glaucae*);

- 6210 – Murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometea*);

- 2330 – Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi;

- 4030 – Wrzosowiska (*Calluno-Genistion*);

roślinność górską w stadiach pionierskich

- 3220 – pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków;

- 8220 – ściany skalne i urwiska krzemianowe ze zbiorowiskami *Androsacetalia vandellii*;

Na drugim biegunie znajdują się lasy, szczególnie:

- 9190 – Kwaśne dąbrowy (*Quercion robori-petraeae*);

- 9110 – Ciepłolubne dąbrowy (*Quercetalia pubescenti-petraeae*);

- 9160 – Grąd subatlantycki (*Stellario holostea-Carpinetum betuli*);

- 9170 – Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum* i *Tilio-Carpinetum*).

Robinia występuje w szerokim spektrum siedlisk i może negatywnie oddziaływać na wiele gatunków runa, a także być silnym konkurentem dla wielu gatunków drzew i krzewów. Jednakże nie jest to oddziaływanie specyficzne i trudno wymienić gatunki, dla których inwazja robinii może stanowić zagrożenie trwałości ich populacji w skali większej niż lokalna (Danielewicz i in. 2018a).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Gatunek ceniony jako roślina ozdobna i użytkowa, jednak już w pierwszej połowie XX wieku dostrzeżono utrudnienia, jakie robinia stwarza przy odnowieniu lasu. W rezultacie w XXI wieku zrezygnowano z uprawy tego gatunku na terenach leśnych, nawet na gruntach trudnych do zalesienia (Danielewicz i in. 2018a). W leśnictwie gatunek jest uważany za uciążliwą roślinę utrudniającą odnowienie lasu po wyrębie drzewostanów z jego udziałem lub w pobliżu miejsca, skąd wnika na powierzchnie pozrębowe oraz hamującą rozwój upraw rodzimych gatunków leśnych i m.in. dlatego wymagającą zwalczania. Czasami stwarza okresowe problemy na terenach urządzonej i pielęgnowanej zieleni, np. w ogrodach botanicznych i arboretach, ogródkach działkowych, na skwerach, w zadrzewieniach przydrożnych, gdzie nadmiernie się rozrasta i też wymaga podejmowania zabiegów zwalczania (Danielewicz i in. 2018a).

Wpływ robinii na usługi ekosystemowe nie jest jednoznaczny. Z jednej strony jej zadomowienie na znacznym terytorium kraju wpływa negatywnie na krajobraz poprzez jego ujednoczenie, a także obniża walory turystyczne obszarów chronionych. Z drugiej strony jest cennym gatunkiem nektarodajnym, zabezpiecza glebę i stoki przed erozją oraz stanowi gatunek przydatny w fitoremediacji, czyli w oczyszczaniu skażonego środowiska.

Znaczna część tej rośliny (korzenie, kora, strąki, nasiona) zawiera toksalbuminy, które mogą powodować zatrucia ludzi objawiające się bólami brzucha, mdłościami, wymiotami, wzdęciami,

gorączką i zaburzeniami widzenia. Do zatrucia dochodzi przez spożycie trujących części roślin lub ich wywarów. Jednak ryzyko pomyłki robinii akacjowej z innymi gatunkami oraz ryzyko przypadkowego zatrucia są bardzo niskie, dlatego przypadki zatruc są bardzo rzadkie, zwłaszcza w stosunku do powszechności tego gatunku (Danielewicz i in. 2018a; POWO 2023).

Robinia jest uważana za gatunek użytkowany przez dzikich roślinożerców i bydło, ale znane są przypadki zatrucia koni, prawdopodobnie po spożyciu korzeni, kory, strąków, nasion lub siewek tego gatunku, zawierających substancje toksyczne. Zgryzanie robinii jest utrudnione w uwagi na ciernie na pędach i twardą korę. Wobec braku precyzyjnych danych na temat częstości przypadków zatrucia pokarmowego koni, można przypuszczać, że prawdopodobieństwo szkodliwego kontaktu jest średnie, podobnie jak jego skutek.

W przypadkach bujnego rozrostu systemu korzeniowego może dochodzić do naruszania spoiwości nawierzchni dróg, chodników, placów, płyt pomnikowych itp. Z powodu penetracji przez korzenie mogą być uszkodzane elementy płytko położonej infrastruktury podziemnej (linie energetyczne, rurociągi). Działanie takie nie jest efektem specyficznego oddziaływania robinii (w porównaniu do innych gatunków drzew), ale szybki wzrost i intensywne rozmnażanie wegetatywne mogą potęgować takie oddziaływanie w przypadku robinii (Danielewicz i in. 2018b i cytowana tam literatura).

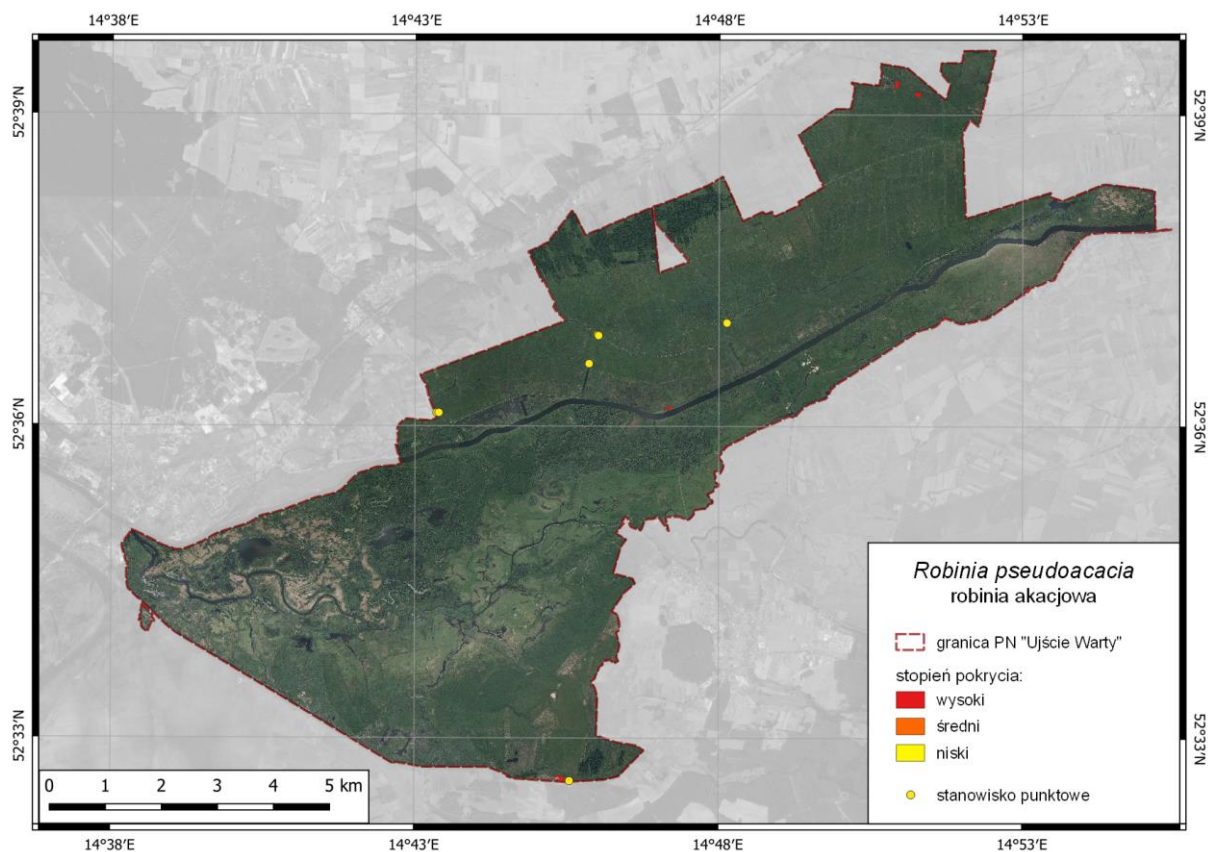
Z jednej strony gatunek ten sadzany w parkach, ogrodach, szpalerach wzdłuż dróg, gdzie pełni funkcję ozdobną i jest trwałym, wieloletnim elementem wielu obiektów o znaczeniu rekreacyjnym, historycznym i kulturowym, z drugiej strony, mimo długiej historii kolonizacji Polski, robinia akacjowa jest gatunkiem krajobrazowo obcym i jej masowe wnikanie do cennych zbiorowisk kserotermicznych i łągowych znacząco zmienia ich fizjonomię i obniża walory przyrodniczo-estetyczne. Zadomowienie na znacznym terytorium kraju wpływa też negatywnie na krajobraz poprzez jego ujednolicenie, a także obniża walory turystyczne obszarów chronionych (Najberek i Solarz 2011).



Ryc. 153. Rozprzestrzenianie się robinii w PNUW zagraża m.in. ciepłolubnym murawom napiaskowym - rejon Czarnowskiej Górki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

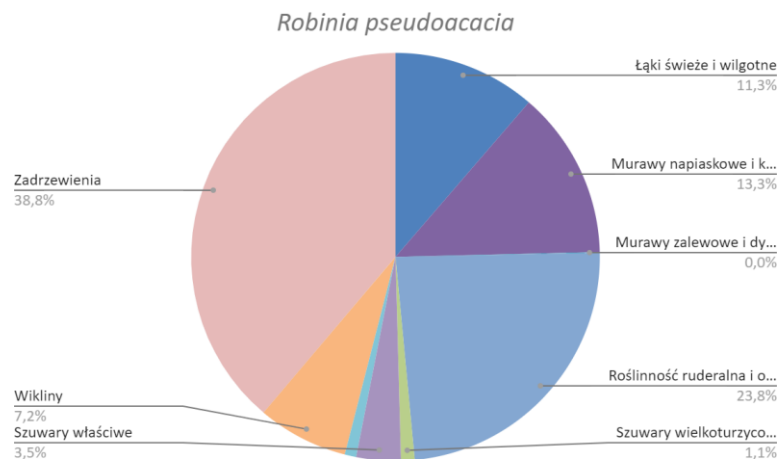
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Robinia akacjowa na terenie parku występuje nierównomiernie i nielicznie. Rośnie na naturalnych lub sztucznych wyniesieniach mineralnych (np. Czarnowska Górka, wał przeciwpowodziowy k. Kłopotowa, nasyp drogi Kostrzyn n. Odrą - Słońsk) (ryc. 154). Stwierdzono ją na 10 stanowiskach poligonowych o łącznej powierzchni 3,52 ha oraz na 9 stanowiskach punktowych (stanowiska punktowe składają się zazwyczaj z jednego osobnika i zajmują do kilku/kilkunastu m²).



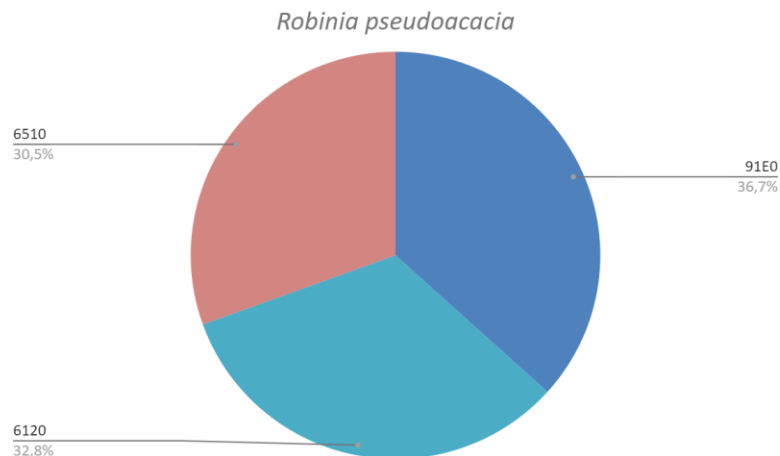
Ryc. 154. Występowanie robinii akacjowej na terenie PNUW

Robinia na terenie Parku najczęściej tworzy jednogatunkowe zadrzewienia, czasami występuje w domieszce z innymi gatunkami drzew, tworząc płaty zadrzewień o trudnej do określenia przynależności syntaksonomicznej. Robinia występuje także w płatach roślinności ruderalnej i okrajkowej oraz na murawach napiaskowych oraz łąkach świeżych (ryc. 155).



Ryc. 155. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością robinii akacjowej

Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 największe zagrożenie obecnością robinii dotyczy siedliska 91E0, kolejno 6120 oraz 6510. Spośród płatów robinii akacjowej, które przestrzennie pokrywały się z płatami siedlisk Natura 2000, ponad 36 % znajduje się w obrębie siedliska 91E0 (łąki wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe), ponad 32 % w obrębie siedliska 6120 i ponad 30% w obrębie łąk należących do siedliska 6510.



Ryc. 156. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością robinii akacjowej

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Robinia akacjowa preferuje podłoże mineralne i z tej przyczyny na terenie PNUW ma niewiele miejsc do prawidłowego rozwoju, jednak w lokalizacjach, w których już występuje - rozrasta się intensywnie. Szczególnie dobrze widać to w okolicach wsi Mościczki oraz na Czarnowskiej Górcie, gdzie mimo zabiegów usuwania robinii - pojawiają się licznie kolejne młode osobniki. Na terenie Parku rosną zarówno osobniki stare, jak i młode. Osobniki dojrzałe intensywnie kwitną i owocują. Poza Parkiem, ale w jego bezpośrednim otoczeniu (np. m. Kostrzyn nad Odrą) znajdują się liczne stanowiska robinii akacjowej, często tworzące zwarte niemal jednogatunkowe zadrzewienia. Spośród 10 stanowiskach poligonowych robinii akacjowej wyodrębnionych w granicach Parku, 7 reprezentuje wysoki stopień pokrycia (zajmują łącznie 2,73 ha), 3 średni (zajmują łącznie 0,79 ha).



Ryc. 157. Robinia akacjowa w rejonie wsi Mościczki - stanowisko po wycince drzew (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 158. Bujne odrośla robinii akacjowej w rejonie wsi Mościczki - stanowisko po wycince drzew (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.13 Solidago canadensis

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Solidago canadensis L. (syn. *Aster canadensis* (L.) Kuntze; *Doria canadensis* (L.) Lunell)

Nawłóć kanadyjska

Rodzina: Asteraceae – Astrowate (*Compositae* – Złożone)

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilka innych synonimów (m.in. Chmura i in. 2018a; Popay i Parker 2022; POWO 2023)



Ryc. 159. Nawłóć kanadyjska *Solidago canadensis* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Nawłóć kanadyjska jest bardzo zmienna pod względem cech morfologicznych. Jej status taksonomiczny jest niejasny i trudny do zdefiniowania. W pierwotnym zasięgu jest ona traktowana jako kompleks *S. canadensis*. W jego skład wchodzi kilka jednostek taksonomicznych, najczęściej podawanych w randze podgatunku (Szymura i in. 2018b; Popay i Parker 2022;). Wyróżniane w Europie taksony (*S. canadensis* subsp. *altissima* i *S. canadensis* var. *scabra*) są współcześnie łączone w jeden gatunek: n. najwyższa *S. altissima* (Weber 1997, 2000). Wyjaśnienie statusu *Solidago canadensis* wymaga dalszych prac taksonomicznych. Różnorodne „drobne” jednostki taksonomiczne w obrębie kompleksu *S. canadensis* rozpoznawalne są tylko za pomocą mikromorfologicznych cech epidermy liścia. Wielka zmienność taksonu, wytwarzanie mieszańców (np. *Solidago ×niederederi*) stwarza dodatkowe problemy (Szymura i in. 2018b).

Pochodzenie:

Solidago canadensis pochodzi ze wschodnich rejonów Ameryki Północnej (Szymura i in. 2018a; FNA 2020; Popay i Parker 2022;). Wg POWO (2023) za pierwotną część zasięgu nawłoci kanadyjskiej uważa się całą Amerykę Północną.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Nawłóć kanadyjska została wprowadzona do środowiska jako roślina ozdobna i miododajna (Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Jako drogi wprowadzania niezamierzonego podawane są nasiona i kłęczka, które mogą być przypadkowo zawlekanie z materiałem szkółkarskim oraz sadzonkami ozdobnych drzew i krzewów (Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się za pomocą nasion (produkowanych w dużej ilości) lub kłęczki (Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

Nawłóć rozprzestrzenia się antropogenicznie wzdłuż szlaków komunikacyjnych, na obszarach poddanych pracom remontowym, odfogowanych polach w sąsiedztwie miejsc dyspersji, także z materiałem ziemnym zanieczyszczonym nasionami i kłęczkami rośliny. Gatunek nadal polecany jest i dostępny w katalogach i na stronach internetowych firm zajmujących się sprzedażą roślin ozdobnych (Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

Status inwazyjności

- **na świecie:** zdomowiony i inwazyjny na terenie wielu państw południowej, wschodniej i zachodniej Azji (w niektórych regionach zaliczany do grupy „transformers”) oraz Australii (Vinogradova 2016; Abramova i in. 2021; Vinogradova i in. 2021; Popay i Parker 2022; POWO 2023).
- **w Europie:** zdomowiony i inwazyjny praktycznie we wszystkich europejskich krajach (w niektórych zaliczany do grupy „transformers”), w tym sąsiadujących z Polską (Vinogradova i in. 2010; Szymura i in. 2018b; Laman i Prochorov 2020; Pyšek i in. 2022; Petrosyan i in. 2023; POWO 2023)
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Szymura i in. 2018a); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012); Gatunek został zaliczony do gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody UE, zaproponowany do włączenia na listę unijną (Tokarska-Guzik i in. 2015).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) oraz na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Nawłóć kanadyjska jest wieloletnią byliną osiagającą do 1,5 wysokości. Łodygi są dołem nagie, od połowy odstająco owłosione. Liście są lancetowate, zastrzone, ząbkowane, rzadziej całobrzegie, o

długości 6-13 cm, ustawione skrętolegle na łodydze. Kwiaty są barwy żółtej, zebrane w kwiatostany typu koszyczek, które dodatkowo ułożone są w wiechowate grona o długości 15-30 cm. Brzeżne kwiaty w koszyczku są języczkowate (o symetrii grzbiecistej), wewnętrzne rurkowate (o symetrii promienistej). Owocem jest niełupka z krótkim puchem kielichowym, służącym jako aparat lotny (Rutkowski 2011; Sudnik-Wójcikowska 2011; Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

W Polsce poza rodzimymi: nawłocią pospolitą *Solidago virgaurea* s.str. i n. alpejską *S. alpestris*, występują jeszcze 2 gatunki obce: n. późna (=n. olbrzymia) *S. gigantea* (= *S. serotina*) i n. wąskolistna *S. graminifolia* oraz mieszańiec: n. Nideredera *S. ×niederederi* (*S. canadensis* × *S. virgaurea*). Wyłącznie w uprawie, jako roślina ozdobna i miododajna, występuje w Polsce mieszańiec międzygatunkowy n. ogrodowa *S. hybrida*, powstały jako krzyżówka inwazyjnych nawłoci: *S. canadensis* i *S. gigantea* (Rutkowski 2011; Sudnik-Wójcikowska 2011; Szymura i in. 2018b i literatura tam zamieszczona; Mirek i in. 2020). Od nawłoci pospolitej n. kanadyjska różni się krótszymi brzeżnymi kwiatami języczkowatymi oraz krótszą okrywą kwiatostanu. U *S. virgaurea* kwiaty mają długość 4-8 mm i okrywę o długości 5-7 mm. U *S. canadensis* kwiaty języczkowate mają długość od 2 do 4 mm, a okrywa 2-2,8 mm. Nawłoc późna charakteryzuje się m.in. nagą łodygą (Rutkowski 2011; Kopeć i in. 2014) i zapachem podobnym do „sztucznego miodu”.



Ryc. 160. Pędy nawłoci tuż przed zakwitnięciem (fot. Zbigniew Celka)



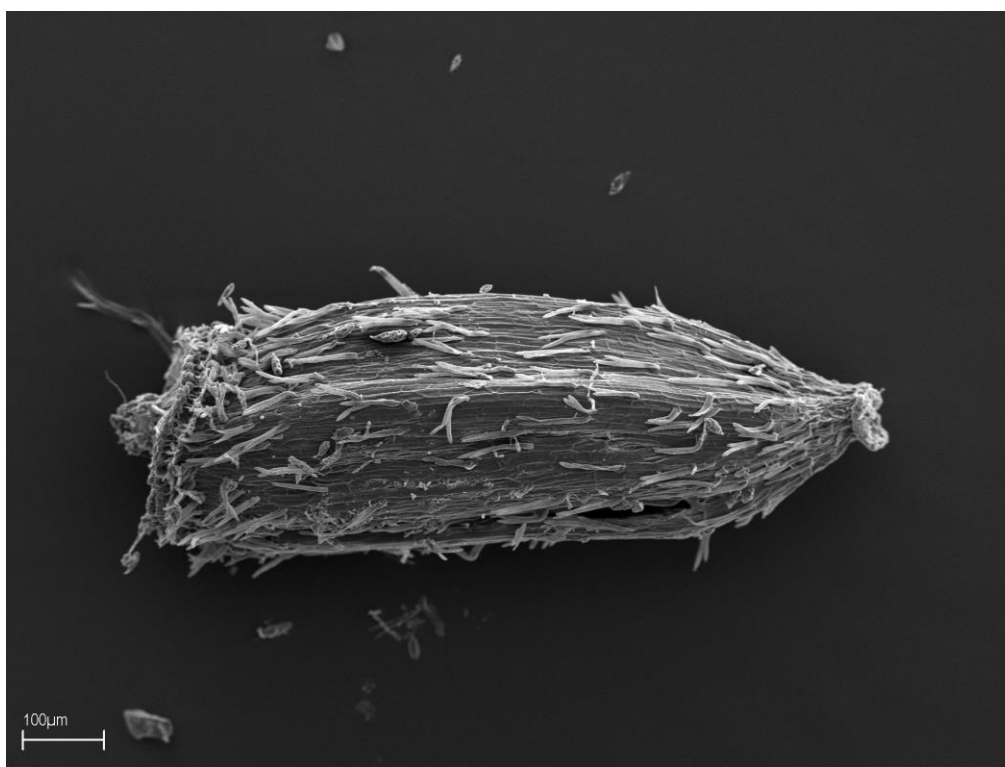
Ryc. 161. Lancetowate liście nawłoci (fot. Zbigniew Celka)



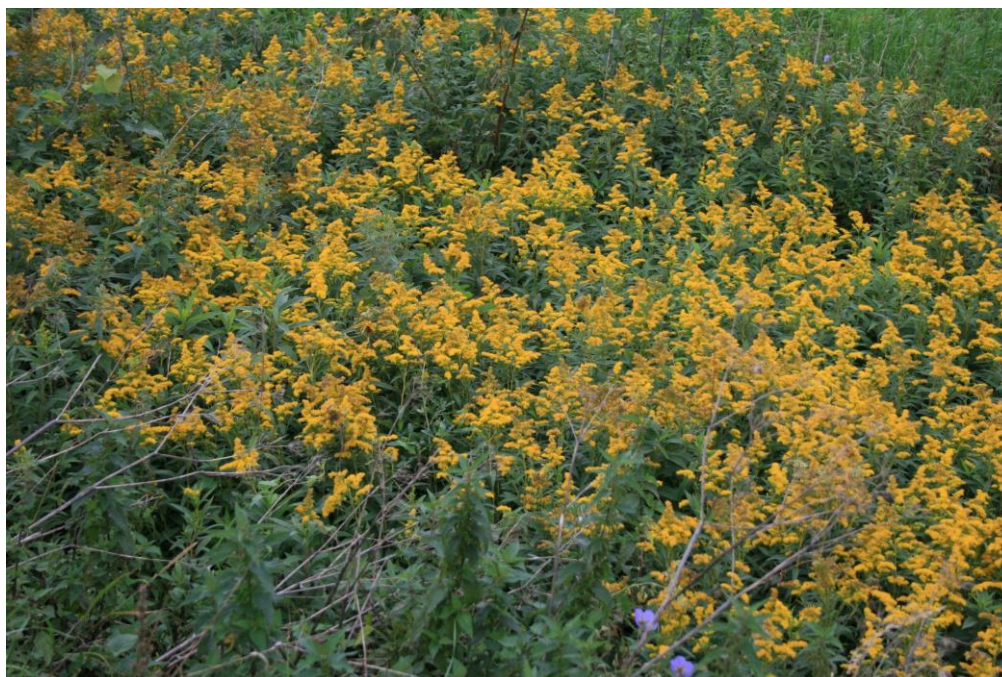
Ryc. 162. Małe koszyczki (kwiatostany) zebrane w wiechowate grona (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 163. Nietúpki z puchem kielichowym w koszyczkach w okresie zimowym (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 164. Nietúpka nawłoci kanadyjskiej – obraz spod mikroskopu skaningowego (fot. Piotr Szkudlarz)



Ryc. 165. Płat nawłoci późnej *Solidago gigantea* (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 166. Szczytowa część pędu nawłoci późnej *Solidago gigantea* z koszyczkami (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 167. Młode pędy z liśćmi nawłoci wąskolistnej *Solidago graminifolia* (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 168. Porównanie trzech gatunków nawłoci. Od lewej nawłoc pospolita *Solidago virgaurea* (gatunek rodzimy), n. kanadyjska *S. canadensis* i n. wąskolistna *S. graminifolia* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **biologia**

Nawłoc kwitnie od lipca do października. Rośliny zakwitają już od pierwszego roku życia. Kwiaty są owadopylne. Zpylacze wabieni są żółtą barwą kwiatów i kwiatostanów oraz dużą ilością nektaru i pyłku. Stwierdzono także samozapylenie. Nawłoc rozmnaża się także wegetatywnie przy pomocy kłączy. Pojedyncza roślina może dożyć nawet 100 lat (Rutkowski 2011; Sudnik-Wójcikowska 2011; Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

Nawłoc kanadyjska charakteryzuje się szybkim i intensywnym wzrostem. Jest owadopylna, choć stwierdzono też przypadki samopylności. Rozmnaża się generatywnie za pomocą owoców (niełupek) rozsiewanych przez wiatr na dalekie odległości (jedna roślina może wyprodukować nawet 19 000

niełupki) oraz wegetatywnie przy pomocy kłączy, m.in. przestrzennie powiększając daną populację. Na silnie zajętych powierzchniach może występować nawet do 300 pędów na 1 m². Niełupki rzadko mogą rozprzestrzeniać się za pośrednictwem zwierząt – epizoochoria i myrmekochoria (Kopeć i in. 2014; Szymura i in. 2018a i b; Popay i Parker 2022).

Nasiona, znajdujące się w niełupkach nie wymagają uszkodzenia okryw nasiennych do kiełkowania, ani schłodzenia. Kiełkują w optymalnej temperaturze 25-30°C, najlepiej na powierzchni nienaruszonej gleby, np. na niekoszonych łąkach, zaniedbanych polach. Nawłóć produkuje związki allelopatyczne, które ograniczają obecność rodzimych gatunków (Szymura i in. 2018b).



Ryc. 169. Kłacza nawłoci kanadyjskiej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Nawłóć kanadyjska posiada szeroką amplitudę ekologiczną i dużą tolerancję wobec wymagań glebowych. Wymaga natomiast pełnego światła. Preferuje bardziej gleby gliniaste, bogate w składniki odżywcze, niż piaszczyste o małej zawartości substancji odżywczych. W trakcie bardzo suchego lata młode pędy nawłoci mogą zamierać, jednak kłacza przetrwają. Gatunek jest wrażliwy na długotrwałe zalewanie, w trakcie którego zamierają kwiaty (Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

Solidago canadensis rośnie w różnorodnych klimatach, zarówno z chłodnym, jak i gorącym latem, z chłodną, suchą lub mokrą zimą (Szymura i in. 2018b). Nawłóć występuje na siedliskach naturalnych (m.in. lasy, zarośla, doliny i brzegi rzek, jezior), półnaturalnych (np. łąki suche i wilgotne) i antropogenicznych (nasypy kolejowe, groble, obrzeża stawów, sady, przydroża, tereny kolejowe, odłogi). Rzadko pojawia się jako chwast upraw, m.in. wierzby energetycznej. Silne zabiegi agrotechniczne wykluczają ją ze środowiska (Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

Jest gatunkiem charakterystycznym dla zespołu rudbekii i nawłoci późnej *Rudbeckio-Solidaginetium* (Matuszkiewicz 2001). Najczęściej nawłóć tworzy samodzielne agregacje o zwartym charakterze i dużym ubóstwie gatunkowym. Spotykamy ją także w nitrofilnych nadwodnych zbiorowiskach z rzędu *Convolvuletalia sepium*; w łąkach i zaroślach ze związku *Alno-Ulmion* i rzędu *Salicetalia purpureae*. Rośnie w zbiorowiskach synantropijnych z klasy *Artemisietea vulgaris*, związku *Arction lappae* i *Aegopodion podagrariae* oraz na wilgotnych łąkach z rzędu *Molinietalia* (Nowak i Kącki 2009; Kopeć i in. 2014).



Ryc. 170. Płat nawłoci kanadyjskiej *Solidago canadensis* na obrzeżu łąk i szuwarów (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 171. Nawłoc wraz z innymi gatunkami inwazyjnymi (rudbekią, niecierpkem i kolczurką) nad brzegiem Jeziora Łódzko-Dymaczewskiego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 172. Masowe występowanie nawłoci kanadyjskiej *Solidago canadensis* na odłogowanych polach (fot. Zbigniew Celka)

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla następujących siedlisk:

- 6210 – Murawy kserotermiczne
- 6410 – Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe zw. *Molinion*;
- 6430 – Ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne;
- 6510 – Nizowe i górskie łąki świeże użytkowane ekstensywnie zw. *Arrhenatherion*;

Gatunek wnika również w zbiorowiska:

- 7230 – Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk (Szymura 2018a).

Gatunek stwarza ponadto zagrożenie dla cennych, zagrożonych i chronionych gatunków roślin:

- czosnek kątowaty (*Allium angulosum*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową;
- stokłosa groniasta (*Bromus racemosus*) – gatunek bliski zagrożenia NT, nieobjęty ochroną;
- turzyca Hartmana (*Carex hartmanii*) – gatunek bliski zagrożenia NT, nieobjęty ochroną;
- zimowit jesienny (*Colchicum autumnale*) – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową;
- kukułka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis* s.l.) – gatunek bliski zagrożenia NT, objęty ochroną częściową;
- goździk pyszny (*Dianthus superbus* ssp. *superbus*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną ścisłą;
- wilczomlec błyszczący (*Euphorbia lucida*) – gatunek bliski zagrożenia NT, nieobjęty ochroną;
- wilczomlec błotny (*Euphorbia palustris*) – gatunek bliski zagrożenia NT, nieobjęty ochroną;
- szachownica kostkowata (*Fritillaria meleagris*) – gatunek krytycznie zagrożony CR, objęty ochroną ścisłą;
- goryczka wąskolistna (*Gentiana pneumonanthe*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną ścisłą;
- mieczyk dachówkowaty (*Gladiolus imbricatus*) – gatunek bliski zagrożenia NT, objęty ochroną ścisłą;
- konitrut błotny (*Gratiola officinalis*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną częściową;
- kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną ścisłą;
- sit ostrokwiatowy (*Juncus acutiflorus*) – gatunek narażony VU, nieobjęty ochroną;
- sit czarny (*Juncus atratus*) – gatunek narażony VU, nieobjęty ochroną;
- sit tępokwiatowy (*Juncus subnodulosus*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną częściową;
- okrzyk łąkowy (*Laserpitium prutenicum*) – gatunek narażony VU, nieobjęty ochroną;
- nasięźrzał pospolity (*Ophioglossum vulgatum*) – gatunek narażony VU, objęty ochroną ścisłą;
- starodub łąkowy (*Ostericum palustre*) – gatunek bliski zagrożenia NT, objęty ochroną ścisłą;
- tarczyca oszczepowata (*Scutellaria hastifolia*) – gatunek narażony VU, nieobjęty ochroną;
- starzec wodny (*Senecio aquaticus*) – gatunek bliski zagrożenia NT, nieobjęty ochroną;

- koniopłoch łąkowy (*Silaum silaus*) – gatunek bliski zagrożenia NT, nieobjęty ochroną;
- komonicznik skrzydlastostrąkowy (*Tetragonolobus maritimus* ssp. *siliquosus*) – gatunek bliski zagrożenia NT, objęty ochroną częściową;
- pełnik europejski (*Trollius europaeus* s. str.) – gatunek narażony VU, objęty ochroną ścisłą;
- fiołek drobny (*Viola pumila*) – gatunek krytycznie zagrożony CR, nieobjęty ochroną (Szymura 2018a).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Nawłoc kanadyjska silnie konkuruje z roślinami rodzimymi i wypiera je ze zbiorowisk łąkowych, przez co obniża się wartość paszowa łąk oraz zmniejsza się ich areał. W skład ziela nawłoci wchodzi w dużej ilości diterpeny. Pasza zebrana z łąk z dużym udziałem nawłoci może powodować zatrucia u zwierząt gospodarskich (konie, bydło).

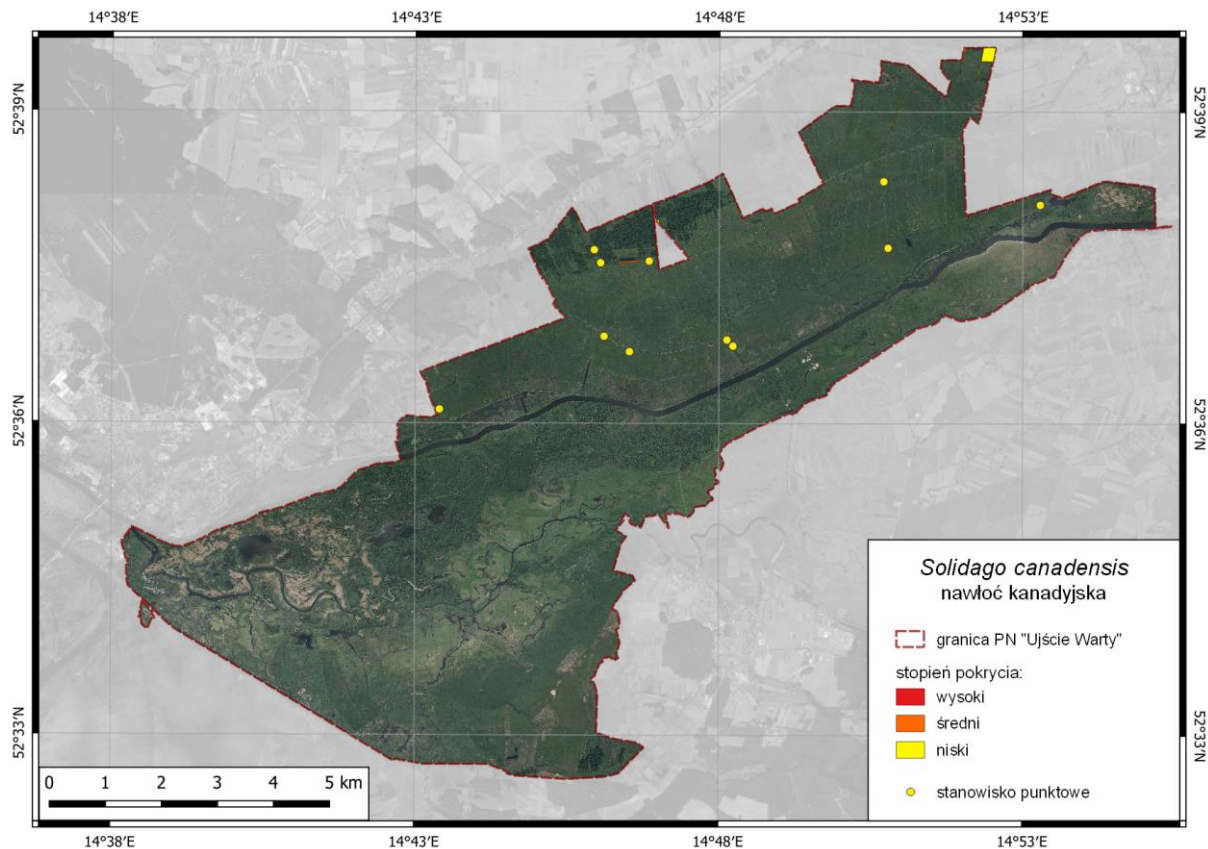
Masowo występująca przy drogach nawłoc ogranicza widoczność, przystania znaki drogowe. Zmniejsza atrakcyjność turystyczną terenu i dostęp do zbiorników wodnych. Nawłoc rzadko pojawia się na polach jako chwast upraw, głównie wierzby energetycznej, masowo rośnie na odłogach.

Przy suchej i bardzo wietrznej pogodzie pyłek nawłoci może powodować katar sienny u ludzi, szczególnie wrażliwych.

Nawłoc uważana jest za dobre źródło późnego pożytku pszczelego, jednak ciągła dostępność kwiatów na jesieni wydłuża okres lotów pszczół i uniemożliwia im właściwe przygotowanie się do zimy, tym samym zmniejszając przeżywalność pszczelich rodzin. Masowy pojaw nawłoci negatywnie wpływa także na stosunki pomiędzy dzikimi zapylaczami, a rodzimą florą. Wskutek skutecznej konkurencji (o światło, przestrzeń i składniki odżywcze) z rodzimymi gatunkami roślin, przyczynia się do ograniczenia liczebności zapylaczy, szczególnie pszczół i bzygowatych, odwiedzających kwiaty roślin rodzimych. Udowodniono, że zapylacze (motyle dzienne, pszczoły, bzygowate) w siedliskach łąkowych są wrażliwe i wycofują się z terenów zajętych przez inwazyjne nawłocie. Nie sprawdzają się one w roli roślin żywicielskich, dostarczają nektaru, ale nie są w stanie zastąpić wypartych nektarodajnych rodzimych gatunków pod względem różnorodności i ilości nektaru. Wykazano, że w płatach z udziałem inwazyjnych roślin, różnorodność zapylaczy może spaść nawet o 90% (Mowszowicz 1982; Moroń i in 2009; Masło i Najberek 2014; Fenesi i in. 2015; Szymura i in. 2018a; Popay i Parker 2022).

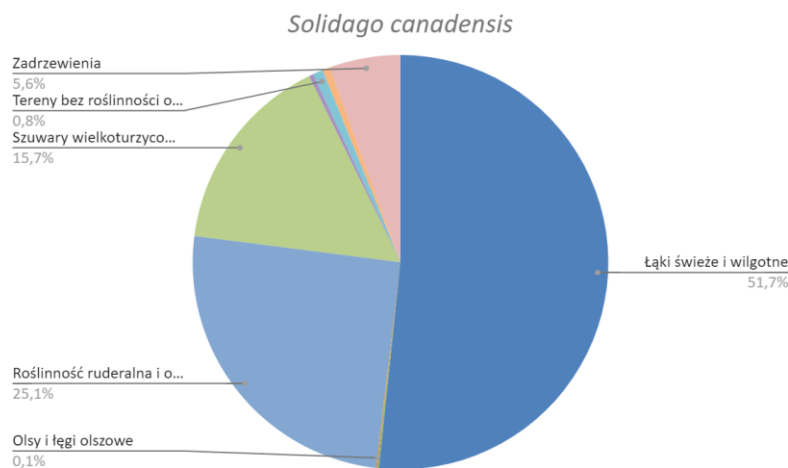
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Nawłoc kanadyjska na terenie parku występuje jeszcze nielicznie, choć pojawiają się miejsca, gdzie z roku na rok obserwuje się coraz więcej osobników. Występuje głównie na Polderze Północnym, gdzie wkracza na łąki oraz rozrasta się wzdłuż dróg (ryc. 173). W 2022 r. nawłoc kanadyjską stwierdzono na 11 stanowiskach poligonowych o łącznej powierzchni 8,12 ha oraz na 15 stanowiskach punktowych (stanowiska punktowe składają się zazwyczaj z jednego/kilkuosobników i zajmują do kilku/kilkunastu m²).



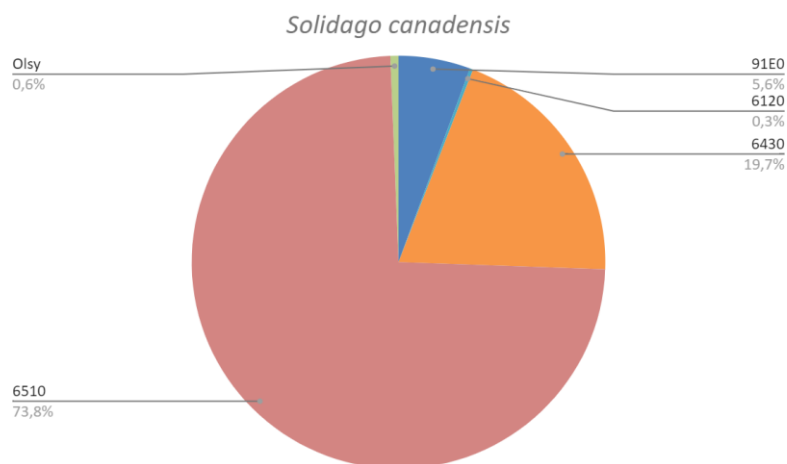
Ryc. 173. Występowanie nawłoci kanadyjskiej na terenie PNUW

Nawłoc kanadyjska jest gatunkiem kosmopolitycznym o szerokiej amplitudzie ekologicznej i małych wymaganiach glebowych. Obecnie na terenie Parku występuje w miejscach nie ulegających podtopieniu, z luźną pokrywą roślinną (odkryta gleba ułatwia kiełkowanie). Nawłoc kanadyjska pojawia się w bardzo różnych nieleśnych zbiorowiskach roślinnych na terenie PNUW. Największą powierzchnię zajmuje na łąkach świeżych i wilgotnych oraz w płatach roślinności ruderalnej. Wnika także w szuwały wielkoturzycowe (ryc. 174).



Ryc. 174. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością nawłoci kanadyjskiej

Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 największe zagrożenie obecnością nawłoci kanadyjskiej dotyczy siedliska 6510, następnie 6430. Spośród płatów nawłoci, które przestrzennie pokrywały się z płatami siedlisk Natura 2000, ponad 73 % znajduje się w obrębie siedliska 6510 (łąki świeże), zaś blisko 20 % w obrębie siedliska 6430 (ziółorośla nadrzeczne).



Ryc. 175. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością nawłoci kanadyjskiej

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Nawłoc kanadyjska na terenie PNUW nie występuje w postaci rozległych, wielohektarowych jednogatunkowych płątów. Jednak na przestrzeni ostatnich kilku lat widać wyraźnie jej wkraczanie na teren Parku i rozrastanie się notowanych wcześniej stanowisk. Obserwowane w 2022 r. osobniki były w bardzo dobrej kondycji, obficie kwitły i owocowały. Spośród 11 stanowisk poligonowych nawłoci kanadyjskiej w granicach Parku, 1 reprezentuje wysoki stopień pokrycia (zajmuje 0,73 ha), 3 średni (zajmują łącznie 0,60 ha), a 7 niski (ale zajmują łącznie aż 6,49 ha).



Ryc. 176. Nawłoc kanadyjska na przydrożu w PNUW, Polder Północny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 177. Nawłóć kanadyjska w szuwarach, Polder Północny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 178. Pojedyncza kępa nawłoci kanadyjskiej, Polder Północny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 179. Łan nawłoci kanadyjskiej w rejonie Czarnowskiej Górki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 180. Obficie kwitnąca nawłoc kanadyjska w rejonie Czarnowskiej Górki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.1.14 Xanthium albinum

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Xanthium albinum (Widder) H. Scholz (syn. *Xanthium riparium*)

Rzpień włoski (syn. Rzpień brzegowy)

Rodzina: *Asteraceae* – Astrowate (*Compositae* – Złożone)

Źródło: Mirek i in. 2020;

UWAGA: Według POWO (2023) akceptowaną nazwą jest *Xanthium orientale* L.



Ryc. 181. Dorosłe osobniki rzepienia włoskiego *Xanthium albinum* w czasie owocowania (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Trudne do określenia, najprawdopodobniej Ameryka Środkowa lub Południowa, a także Ameryka Północna (m.in. Kącki i Dajdok 2009; Dajdok i in. 2018a i b; Pyšek i in. 2022).

Według jednych autorów gatunek wywodzi się od niektórych form pochodzenia amerykańskiego, według innych – należy do grupy taksonów mieszańcowych pomiędzy gatunkami reprezentującymi Stary i Nowy Świat (Dajdok i in. 2018b).

UWAGA: Według POWO (2023) gatunek *X. orientale* naturalnie występuje w Ameryce Północnej, w Peru i Brazylii oraz w południowej części Ameryki Południowej.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Nie są znane żadne drogi zamierzonego wprowadzania gatunku; w przeszłości mógł być uprawiany ze względu na właściwości lecznicze i użytkowe (Kucharski 1992; Kącki i Dajdok 2009).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Wskazywane są następujące drogi niezamierzonego wprowadzania gatunku przez człowieka:

- przypadkowe przenoszenie owoców przyczepionych do ubrań osób przebywających na siedliskach gatunku np. w celach rekreacyjnych,
- przenoszenie owoców na sprzęcie wykorzystywanym do koszenia terenów z dużym udziałem rzepienia;

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się z udziałem zwierząt po przyczepieniu się owoców do ich sierści, piór (epizoochoria) oraz przez wodę (hydrochoria); ponadto owoce pozostające na usychających roślinach, mogą być wiosną rozprzestrzeniane podczas wezbrań powodziowych; możliwe jest także rozprzestrzenianie przez wiatr (anemochoria);

Pozyskiwanie piasku nadrzecznego może także przyczyniać się do roznoszenia owoców tego gatunku. Prawdopodobne jest także ich przenoszenie przez łodzie, barki i inny sprzęt pływający, czy też podczas prac prowadzonych na terenach zalewowych, np. związanych z umacnianiem/regulacją koryt rzecznych, a także podczas przemieszczania biomasy po wykoszeniu obszarów opanowanych przez ten gatunek (Dajdok i in. 2018a i b).

Status inwazyjności

- **na świecie:** brak precyzyjnych danych (podawane odnoszą się do *X. orientale* lub innych gatunków z rodzaju *Xanthium*);
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach, w tym sąsiadujących z Polską (Seebens i in. 2017; Dajdok i in. 2018b; Pyšek i in. 2022);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Dajdok i in. 2018a); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Gatunek został zaliczony do gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej (Tokarska-Guzik i in. 2015).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) oraz na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Roślina jednoroczna, dorastająca do 20-90 (100) cm wysokości, o kanciastej, rozgałęzionej łodydze najczęściej czerwono nabiegłej i czerwono kreskowanej. Pędy rośliny są krótko, szorstko owłosione. Liście, ułożone spiralnie na pędzie, są najczęściej jajowato-trójkątne lub romboidalne u nasady klinowate, z głęboko ząbkowanymi brzegami, na długich ogonkach.

Roślina jednopienna, o kwiatach rozdzielno płciowych: kwiaty męskie i żeńskie znajdują się w różnych koszyczkach na tej samej roślinie. W szczytowej części rośliny znajdują się niewielkie (do 6-8 mm średnicy), kuliste, wielokwiatowe koszyczki męskie z wolnodziałkową okrywą, zebrane w krótkie kłosa. W dolnej części pędu, po kilka w kątach liści, ustawione są koszyczki żeńskie, większe (ok. 1,5-2 cm), zaledwie 2-kwiatowe, o barwie żółtożółtej, a po dojrzeniu złotobrunatnej. Mają jajowaty kształt, 2 wyraźnie hakowate ciernie na szczycie i pokryte są sztywnymi włoskami gruczołowatymi. Owocem są zwykle 2 niełupki znajdujące się wewnątrz kolczatej okrywy żeńskiego koszyczka.

W Polsce na siedliskach ruderalnych występuje podobny gatunek – rzepień pospolity *Xanthium strumarium* o koszyczkach pokrytych krótszymi cierniami, łodydze zwykle zielonej i liściach w nasadzie sercowatych (Rutkowski 2011).



Ryc. 182. Młode osobniki rzepienia włoskiego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 183. Pokrój młodej rośliny. Widoczne czerwono kreskowane i czerwono nabiegłe łodygi (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 184. Liście, ułożone spiralnie na pędzie, są najczęściej jajowato-trójkątne lub romboidalne u nasady klinowate, z głęboko ząbkowanymi brzegami, na długich ogonkach (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 185. Rośliny rzepienia włoskiego podczas owocowania (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 186. Owoce rzepienia włoskiego są wytwarzane w twardej, kolczastej, owalnej, pokrytej koszyczką żeńskim (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 187. Koszyczki żeńskie z 2 wyraźnie hakowatymi cierniami na szczycie, pokryte sztywnymi włoskami gruczołowatymi (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 188. Owoce rzepienia - zwykle 2 nietúpki znajdują się wewnątrz kolczastej okrywy żeńskiego koszyczka (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 189. Owoce rzepienia włoskiego - nietúpki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **biologia**

Rzepień włoski, podobnie jak inne gatunki z tego rodzaju nie rozmnaża się wegetatywnie. Rozmnaża się wyłącznie generatywnie, za pomocą owoców – nietupek.

Rzepień włoski, podobnie jak inne gatunki z tego rodzaju, to roślina krótkiego dnia, co oznacza, że inicjuje kwitnienie dopiero wtedy, gdy dni stają się krótsze: późnym latem i jesienią, na półkuli północnej zwykle od lipca do października. Kwiaty są zapylane przez wiatr, choć u gatunków z tego rodzaju znana jest również zdolność do samozapylenia.

Owoce rzepienia włoskiego są wytwarzane w twardej, kolczastej, owalnej, dwukomorowej okrywie. Pokryta jest ona sztywnymi, haczykowatymi kolcami, które przyklejają się do futra i odzieży i mogą być dość trudne do oderwania. Owoce są przenoszone na duże odległości od rośliny rodzicielskiej podczas rozsiewania przy pomocy zwierząt (epizoochoryczne), wody (hydrochoria) i ludzi (antropochoria), a rzadziej przez wiatr (anemochoria).

Owoce rzepienia podejmują kiełkowanie w temperaturze ok. 25°C, po ustąpieniu wody i osuszeniu siedliska. Jak wykazały badania Mikołajczaka i in. (2008) w Parku Narodowym „Ujście Warty” w warunkach długiego zalewu wiosennego lub zalewu letniego procentowy udział kiełkujących nasion rzepienia był kilka razy niższy niż w trakcie tzw. roku normalnego. Suche i gorące okresy letnie

powodują zasychanie osobników *X. albinum* wskutek braku odpowiedniej ilości wody (Dajdok i in. 2018 b i cytowana tam literatura).

Osobnik *X. albinum* wytwarza w sprzyjających warunkach od 1000 do 10800 niełupek, a w warunkach zagęszczenia osobników liczba wytwarzanych niełupek spada do 140-1160 (Vinogradova i in. 2010). Liczba ta wydaje się jednak zawyżona i wymaga weryfikacji w warunkach Polski. Owoce mogą pozostać na macierzystej roślinie do następnego roku.

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Rzpień włoski to gatunek o dużych wymaganiach świetlnych, słabo znoszący konkurencję ze strony roślin wieloletnich. Odpowiadają mu dość żyzne gleby, od kwaśnych do obojętnych.

Gatunek jest notowany w Polsce na siedliskach półnaturalnych i naturalnych, a także na siedliskach antropogenicznych. Najczęściej zajmuje brzegi wód płynących. Występuje zarówno na brzegach wód odsłoniętych podczas letnich niżówek, jak też na aluwialnych w większej odległości od wody oraz w otoczeniu starorzeczy. Rzpień włoski spotykany jest także na zalewowych łąkach i pastwiskach (Kącki i Dajdok 2009; Dajdok i in. 2018a i b).

Rośnie tu w zbiorowiskach tzw. terofitów letnich z klasy *Bidentetea tripartiti*. Płaty, w których osiąga duży udział są zaliczane do zespołu *Xanthio riparii-Chenopodietum*, dla którego jest gatunkiem charakterystycznym (Matuszkiewicz 2001). Ponadto pojawia się w zbiorowiskach z klasy *Isoëto-Nanojuncetea*, a także w zbiorowiskach szuwarowych – m.in. w płatach szuwaru mozgi trzciniowatej *Phalaridetum arundinaceae*, a także w zbiorowiskach łąk (muraw) zalewowych ze związku *Agropyro-Rumicion crispi* (Dajdok i in. 2018a i cytowana tam literatura).

Najczęściej zajmowane siedliska ruderalne to przydroża, nieużytki, śmietniska, tereny kolejowe, a także pola uprawne (Dajdok i in. 2018a i b).



Ryc. 190. Rzpień włoski na skraju szuwaru w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 191. Rzepień włoski nad Postomią w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 192. Rzepień włoski na wypasanych łąkach w PNUW - zwierzęta omijają rośliny rzepienia (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 193. Rzepień włoski rozprzestrzenia się w PNUW wzdłuż dróg i ścieżek (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 194. Rzepień włoski na piaszczystych nanosach w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla siedlisk takich jak:

- 3270 – Zalewane muliste brzegi rzek;
- 3130 – Brzegi lub osuszone dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea*,

oraz gatunków związanych z tymi siedliskami, jak:

- nadbrzeżycza nadrzeczna (*Corrigiola litoralis*) – gatunek krytycznie zagrożony wyginięciem CR w skali krajowej, objęty ochroną ścisłą;
- dichostylis Michela (*Dichostylis micheliana*) – gatunek krytycznie zagrożony wyginięciem CR w skali krajowej, objęty ochroną ścisłą;
- płesznik zwyczajny (*Pulicaria vulgaris*) – gatunek bliski zagrożenia NT w skali krajowej;
- namulnik brzegowy (*Limosella aquatica*) – gatunek bliski zagrożenia NT w skali krajowej;

- cibora brunatna (*Cyperus fuscus*) – gatunek zaliczany do bliskich zagrożenia w kilku regionach Polski, np. na Dolnym Śląsku (Dajdok i in. 2018a).

Należy zaznaczyć, że efekt oddziaływania tego gatunku na siedliska i gatunki w warunkach Polski wymaga ścisłego określenia poprzez obserwacje na stałych powierzchniach (Dajdok i in. 2018b).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Opanowanie użytków zielonych (łąk i pastwisk) przez rzeżenia powoduje, że stają się one nieprzydatne jako miejsca wypasania zwierząt domowych i żerowania dzikich zwierząt (Dajdok i in. 2018b i cytowana tam literatura).

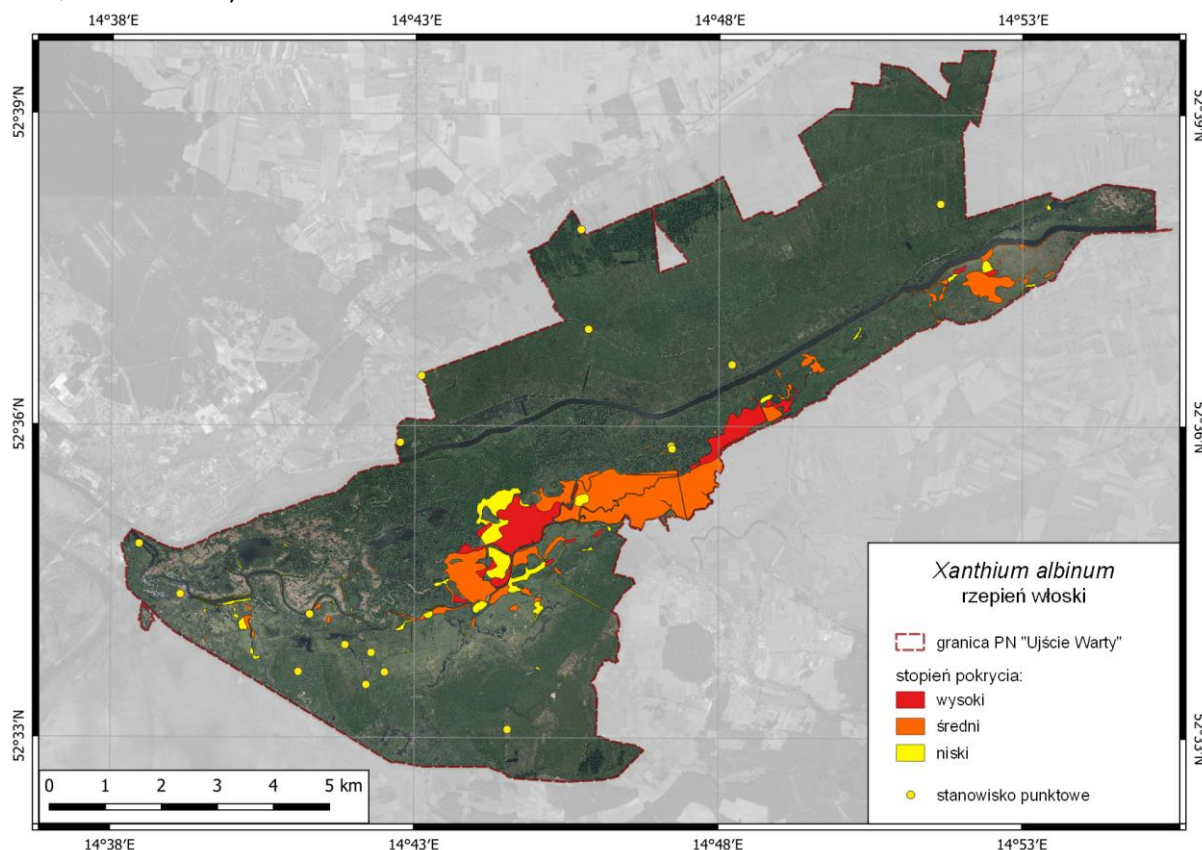
Młode rośliny *X. albinum* (w fazie rozwoju do 4 liści) są trujące, podobnie jak kielkujące nasiona oraz siewki. Roślina działa trująco na krowy, świnie, owce, konie i kury. Starsze rośliny nie są trujące (Mowszowicz 1982; Dajdok i in. 2018b).

Rośliny rzeżenia mogą być gospodarzem lub wektorem patogenów (wirusów, grzybów) szkodliwych dla roślin uprawnych.

Stwierdzono również negatywny wpływ rzeżenia na zdrowie ludzkie. Włoski gruczołowate pokrywające liście i łodygę wydzielają substancje, które u osób uczulonych mogą powodować kontaktowe zapalenie skóry. Pyłek powstający podczas kwitnienia osobników tego gatunku uważany jest za alergiczny dla człowieka (Dajdok i in. 2018b i cytowana tam literatura).

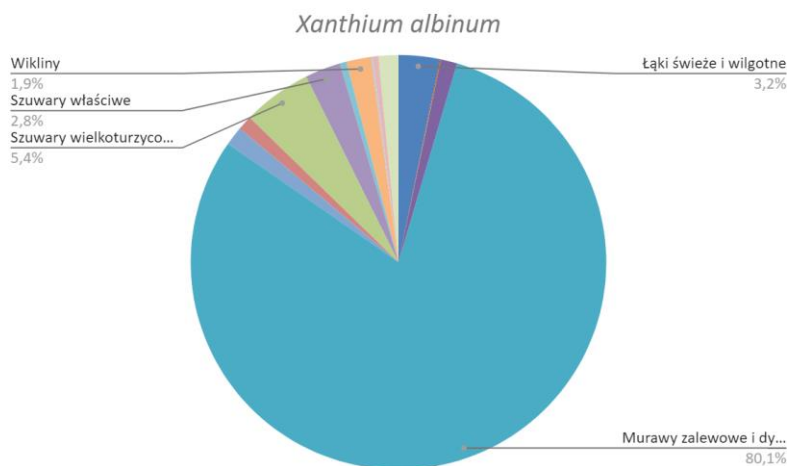
WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Rzepień włoski jest najczęściej spotykanym gatunkiem obcym na terenie PNUW. Największe jego skupienia znajdują się w centralnej i wschodniej części Parku, na południe od Warty, w obwodach ochronnych Słońsk oraz Chyrzyno (ryc. 195). Występuje głównie w obniżeniach terenu na łąkach i murawach oraz wzdłuż cieków (czasami w bardzo wąskim pasie wargi brzegowej). Łącznie stwierdzono go na 159 stanowiskach poligonowych o łącznej powierzchni 600,29 ha, oraz na 17 stanowiskach punktowych (stanowiska punktowe składają się zazwyczaj z kilku osobników i zajmują do kilku/kilkunastu m²).



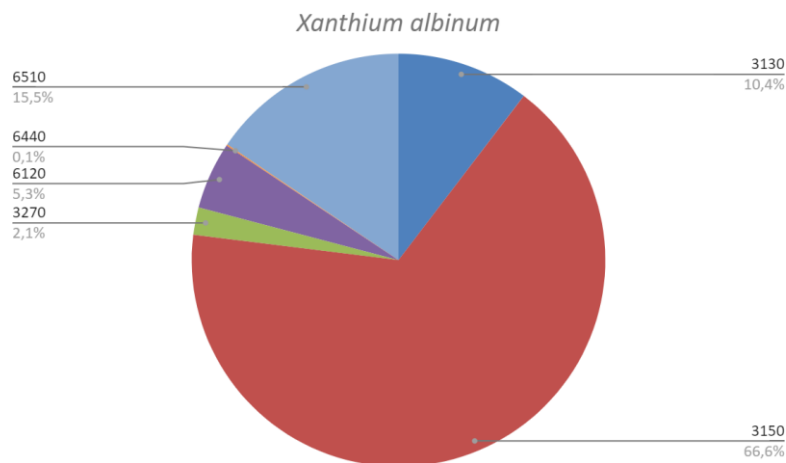
Ryc. 195. Występowanie rzeżenia włoskiego na terenie PNUW

Rzepień występuje głównie w płatach muraw zalewowych i dywanowych. Z mniejszym udziałem w szuwarach wielkoturzycowych i trawiastych oraz na łąkach świeżych i wilgotnych (ryc. 196).



Ryc. 196. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością rzepienia włoskiego

Spośród zidentyfikowanych na terenie PNUW siedlisk Natura 2000 największe zagrożenie obecnością rzepienia dotyczy siedliska 3150, kolejno 6510 oraz 3130. Spośród płatów rzepienia, które przestrzennie pokrywały się z płatami siedlisk Natura 2000, ponad 66 % znajduje się w obrębie i bezpośrednim otoczeniu siedliska 3150. Należy wyjaśnić, iż siedlisko 3150 (starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion*) wyznaczone zostało w Parku szeroko - w granicach całego zbiornika wodnego będącego jeziorem, starorzeczem lub krewasą, na którym występują zbiorowiska roślinne z jednostek *Nymphaeion*, *Potamion* lub *Lemnetea minoris*. Poziom wody w tych zbiornikach jest bardzo zmienny i w latach suchszych na odsłoniętym dnie zbiornika masowo pojawia się rzepień.



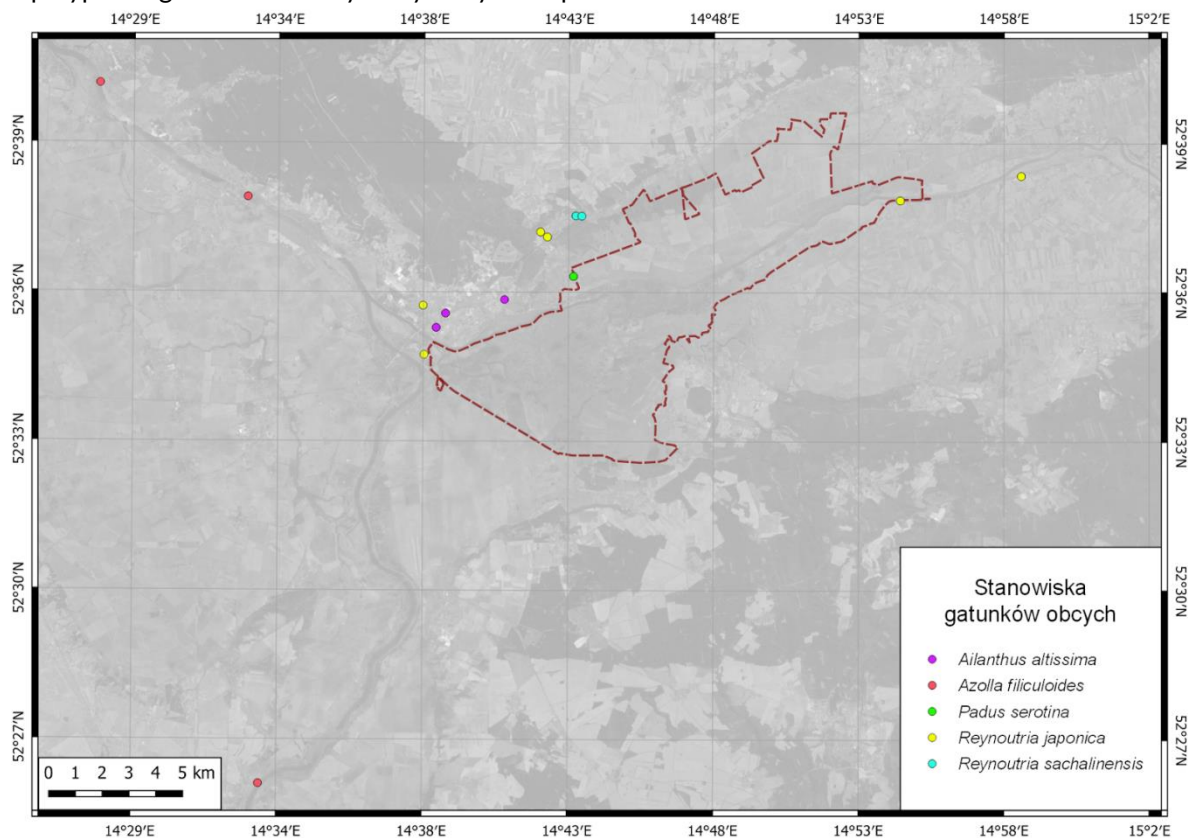
Ryc. 197. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością rzepienia włoskiego

STAN POPULACJI NA TERENIE PNUW

Rzepień włoski na terenie PNUW rozwija się dynamicznie. Zajmuje znaczny areał obwodów ochronnych Słońsk i Chyrzyno. Na Polderze Północnym zanotowano rozproszone stanowiska punktowe. Poza Parkiem, ale w jego bezpośrednim otoczeniu (w pobliżu m. Kostrzyn nad Odrą) znajduje się duże stanowisko rzepienia (kilkaset m²) w miejscu gromadzenia bydła. Spośród 159 stanowisk poligonowych rzepienia wyodrębnionych w granicach Parku, 22 reprezentują wysoki stopień pokrycia (zajmują łącznie 134,85 ha), 68 średni (zajmują łącznie 365,53 ha), a 69 niski (zajmują łącznie 99,91 ha). Należy podkreślić, że na terenie Parku osobniki rzepienia intensywnie kwitną i owocują oraz wytwarzają żywotne nasiona. Wczesnym latem następuje masowe kiełkowanie rzepienia. Młode osobniki nie są chętnie zjadane przez zwierzęta i łatwo osiągają znaczne rozmiary.

3.2 Potencjalnie nowe obce inwazyjne gatunki roślin na terenie PNUW

W ramach prac terenowych wykonano też lustrację terenu poza granicami PNUW w aspekcie zidentyfikowania potencjalnie nowych IGO dla PNUW. Obserwacje wykonywano przede wszystkim w bezpośrednim sąsiedztwie, w ramach dróg dojazdowych do PNUW - jako potencjalnych dróg wnikania; w przypadku gatunków wodnych wykorzystano ponadto dane z 2021 r.



Ryc. 198. Stanowiska potencjalnie nowych IGO dla PNUW

3.2.1 *Ailanthus altissima*

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (syn. *Ailanthus glandulosa* Desf., *Toxicodendron altissimum* Mill.)

Bożodrzew gruczołowaty (syn. bożodrzew gruczołkowany, ajlant wyniosły)

Rodzina: *Simaroubaceae* – Bieguncznikowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilka innych synonimów (m.in. Jackowiak i in. 2018b; Nava 2022)



Ryc. 199. Zarośla z młodych pędów bożodrzewu gruczołowatego (fot. Zbigniew Celka)

Pochodzenie:

Obszar naturalnego zasięgu obejmuje wschodnie rejony Chin i północny Wietnam, gdzie jest składnikiem nadrzecznych lasów liściastych (Jackowiak i in. 2018a; Nava 2022). Wg POWO (2023) naturalnie rośnie też w zachodnich rejonach Chin i na Tajwanie.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Został wprowadzony do środowiska przyrodniczego Polski poprzez nasadzenia, jako drzewo ozdobne na terenach miejskich. Obecnie nie jest powszechnie sadzony, ale nadal jest utrzymywany w ogrodach botanicznych, zoologicznych i arboretach oraz na terenach zieleni urządzonej w miastach (parki i zieleńce), a także w ogrodach przydomowych i działkowych. Prawdopodobne jest także dalsze celowe wprowadzenie bożodrzewu przez człowieka, szczególnie w miastach (Jackowiak i in. 2018b i c).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Wskazywane są następujące drogi niezamierzonego wprowadzania bożodrzewu:

- zawlekanie nasion z transportem samochodowym i kolejowym,
- zawlekanie przez podróżujących ludzi na ubraniu lub w bagażu,
- przypadkowe przenoszone nasion i części wegetatywnych z innymi roślinami ozdobnymi (Jackowiak i in. 2018b i c; Nava 2022).

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się:

- za pomocą diaspor generatywnych (oskrzydłonych orzeszków) anemochorycznie (roznoszenie przez wiatr) na krótkie dystanse oraz hydrochorycznie (unosząc się na wodzie) nawet na odległość 1,2 km,
- przez odrosty korzeniowe i pędowe,
- przez zawlekanie z materiałami stosowanymi jako podłoże w ogrodnictwie, np. z glebą, ściółką, sianem, słomą, trocinami (Jackowiak i in. 2018b i c; Nava 2022).

Wśród zidentyfikowanych dróg przenoszenia gatunku za drogi średniego ryzyka uznano:

- *Ucieczkę gatunku z niekomercyjnych upraw ogrodniczych (np. z ogrodów przydomowych i działkowych, parków);*
- *Ucieczkę gatunków z ogrodu botanicznego lub ogrodu zoologicznego;*
- *Zawleczenie gatunku na/w pojazdach (samochodach, pociągach, itp.);*
- *Samodzielne rozprzestrzenianie się gatunku z obszarów położonych za granicą kraju, po ich wcześniejszej introdukcji na tych obszarach wskutek działalności człowieka;*
- *Zawleczenie gatunku z materiałami stosowanymi jako podłoże (z glebą, materiałem roślinnym – ściółką, sianem, słomą, trocinami, itp.);*
- *Zawleczenie gatunku przez podróżujących ludzi (w bagażu, na ubraniu, itp.);*
- *Ucieczkę gatunków roślin z komercyjnych upraw ogrodniczych;*
- *Zawleczenie z materiałem szkółkarskim (Jackowiak i in. 2018c; Solarz i in. 2018).*

Status inwazyjności

- **na świecie:** wprowadzony i zdziczały z uprawy (w szeregu miejsc trwale zadomowiony i inwazyjny) w wielu krajach Afryki (np. Algieria, Libia), Ameryki Południowej (np. Argentyna, Urugwaj), Ameryki Północnej (Kanada, Meksyk, Stany Zjednoczone), Azji (np. Iran, Irak, Japonia, Korea, Uzbekistan, Wietnam), Australii i Oceanii (Australia, Nowa Zelandia). W wielu rejonach świata ma status gatunku inwazyjnego (Jackowiak i in. 2018a i literatura tam zamieszczona; Shkhagapsoev i in. 2021; POWO 2023);
- **w Europie:** zadomowiony w większości krajów zachodniej i południowej Europy, w tym sąsiadujących z Polską – Czechy, Niemcy, Słowacja, Ukraina. Uznawany za jeden z najgroźniejszych gatunków inwazyjnych w Europie (Jackowiak i in. 2018a i literatura tam zamieszczona; Pyšek i in. 2022; POWO 2023);
- **w Polsce:** bardzo inwazyjny gatunek obcy (Jackowiak i in. 2018b); zadomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Status prawny w UE i Polsce

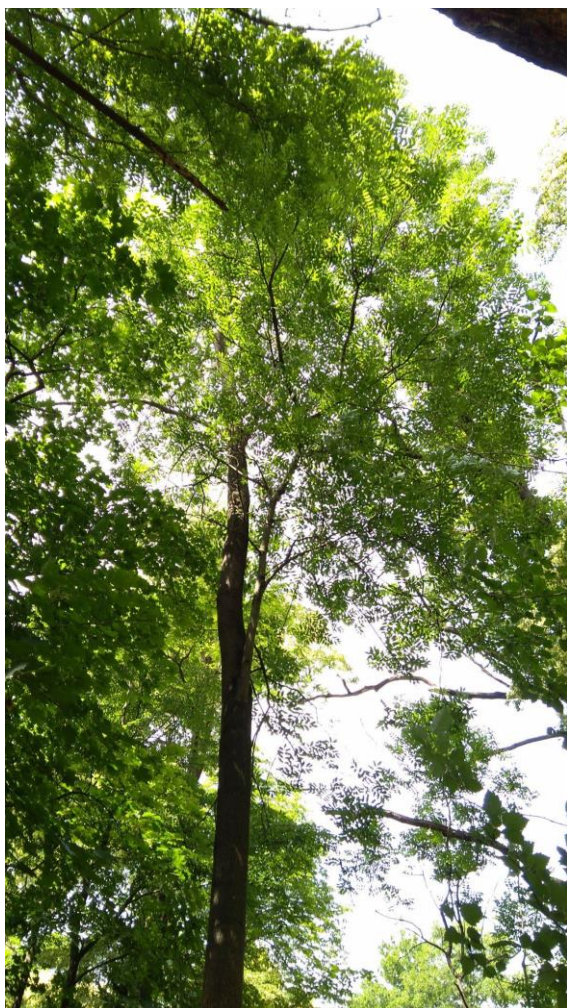
W 2019 r. gatunek został wpisany na listę inwazyjnych gatunków obcych (IGO) stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE), a w 2022 r. został uznany za IGO stwarzający zagrożenie dla Unii, rozprzestrzeniony na szeroką skalę (Rozporządzenie RM).

W latach 2011-2022 bożodrzew figurował na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (IGO stwarzający zagrożenie dla Polski) (Rozporządzenie MŚ).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Bożodrzew gruczołowaty jest drzewem o wysokości 20-30 (33) m i średnicy pnia do 1 m. Rośnie bardzo szybko, w pierwszych latach nawet 2-3 m rocznie. Żyje maksymalnie 80-120 lat (Chiny), w Europie znacznie krócej. Drzewo ma szeroko rozłożystą koronę. Pień jest często rozwidlony przy powierzchni gleby. Kora jest jasnoszara, podłużnie płytko spękana. Jednoroczne pędy są grube, na przekroju z różowym, gąbczastym rdzeniem. Na powierzchni żółtawobrązowych lub oliwkowych pędów występują blizny liściowe, przetchlinki, a także gęsto rozmieszczone, delikatne włoski (Sudnik-Wójcikowska 2011; Jackowiak i in. 2018b; Nava 2022).

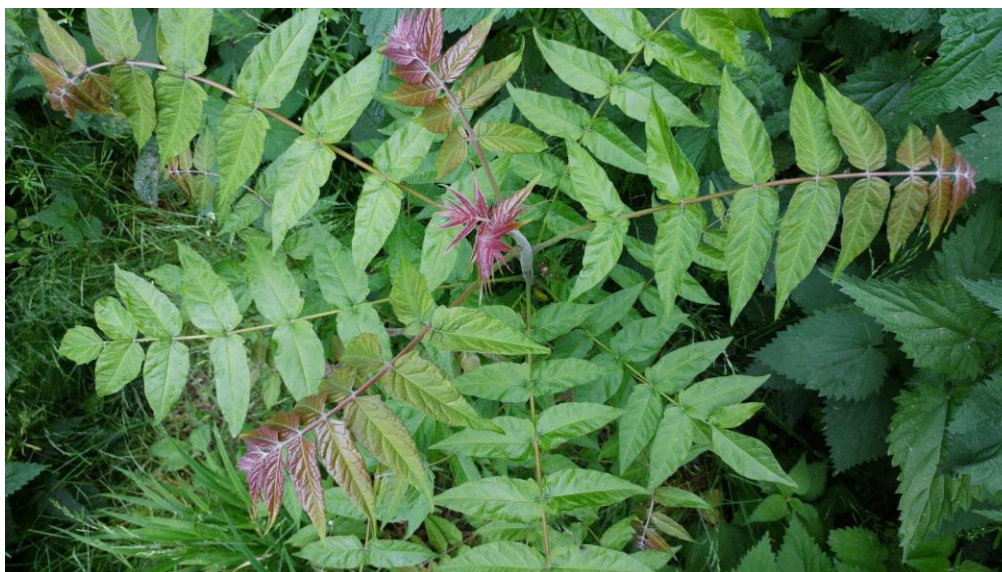


Ryc. 200. Kilkunastometrowe drzewo bożodrzewu
(fot. Zbigniew Celka)

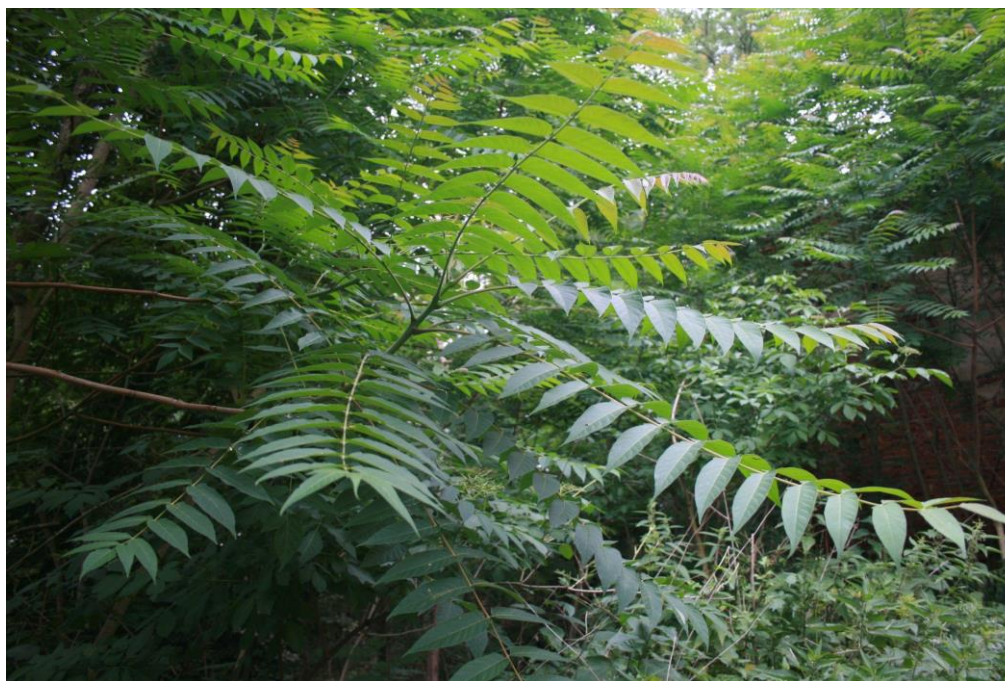


Ryc. 201. Jasnoszara, podłużnie, płytko spękana kora
(fot. Zbigniew Celka)

Liście są złożone, nieparzystopierzaste. Składają się z od 13 do 25 listków. Są one rozmieszczone skrętolegle, rzadziej naprzeciwlegle. Osadka ma długość (20) 40-60 (100) cm. Listki są jajowato-lancetowate, długości 7-12 cm i szerokości 2-4 cm. U podstawy listków położone są 2-4 ząbki z gruczołkami (tzw. nektarniki pozakwiatowe, które rozarte pachną nieprzyjemnie). Liście rozwijają się dopiero późną wiosną. Na początku są czerwono-brązowe, później zazieleniają się (Sudnik-Wójcikowska 2011; Jackowiak i in. 2018b; Nava 2022).



Ryc. 202. Młode, rozwijające się liście koloru czerwono-brązowego (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 203. Dojrzałe, w pełni rozwinięte, kilkudziesięcio-centymetrowe, złożone, nieparzystopierzaste liście bożodrzewu (fot. Zbigniew Celka)

Kwiaty bożodrzewu są żółtozielone i owadopylne. Zbudowane są z pięciopłatowego kielicha i pięciopłatkowej korony. Kwiaty są jedno- lub obupłciowe. Kwiaty męskie mają od 5 do 10 pręcików oraz sterylny słupek. Kwiaty żeńskie mają od 5 do 6 słupków oraz od 5 do 10 sterylnych pręcików. Kwiaty męskie i kwiaty żeńskie zebrane są w wierzchołkowe kwiatostany. Drzewa są dwupienne, rzadziej jednopienne. Kwiaty na drzewach męskich rozwijają się 3-4 dni wcześniej niż na osobnikach żeńskich. Owocem bożodrzewu jest orzeszek zaopatrzony w wydłużone skrzydełko. Owoce utrzymują się na drzewach do następnego sezonu, a ich barwa zmienia się od zielonkawożółtej do czerwono-brązowej (Sudnik-Wójcikowska 2011; Jackowiak i in. 2018b; Nava 2022).

W Polsce występuje tylko jeden gatunek z rodzaju bożodrzew *Ailanthus* (Rutkowski 2011; Mirek i in. 2020). Nieco podobny do bożodrzewu jest uprawiany w ogródkach i czasem dziczejący z miejsc uprawy sumak octowiec *Rhus typhina* – krzew lub rzadziej niewielkie, dwupienne drzewko. Inne cechy ułatwiające rozpoznanie to grube i kosmate gałązki oraz gęsty i zbity owocostan na końcach pędów u sumaka (Sękowski i Kościelny 1971; Rutkowski 2011).



Ryc. 204. Kwiaty męskie zebrane w wierzchołkowe kwiatostany (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 205. Kwiaty żeńskie z zawiązującymi się owocami (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 206. Skrzydlaki bożdrzewu gruczołowatego. Po lewej niedojrzałe, po prawej dojrzałe (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 207. Krzewiasta postać sumaka octowca *Rhus typhina* z owocostanami na końcach pędów (fot. Zbigniew Celka)

- **biologia**

Bożodrzew gruczołowaty rozmnaża się generatywnie poprzez nasiona oraz wegetatywnie poprzez odrosty korzeniowe i odrosty pędowe. W wieku około 5 lat uzyskuje zdolność do rozmnażania generatywnego. Dojrzałe drzewo produkuje ponad 200-300 (350) tysięcy skrzydlaków. Ich średnia masa wynosi ok. 31 ton. Skrzydlaki rozprzestrzeniane są anemochorycznie na krótsze odległości oraz hydrochorycznie na dłuższe odległości (Sudnik-Wójcikowska 2011; Jackowiak i in. 2018b; Nava 2022).

Nasiona posiadają wysoką energią kiełkowania. W zależności od warunków zewnętrznych wynosi ona 60-90%. Czynnikiem niesprzyjającym rozwojowi bożodrzewu we wczesnych etapach rozwoju jest niska temperatura powietrza (długa zima) (Jackowiak i in. 2018b).

Bożodrzew gruczołowaty cechuje się dużymi możliwościami regeneracyjnymi. Umożliwiają one tworzenie osobników klonalnych, poprzez wytwarzanie odrostów. Wykształcają się one i w strefie korzeniowej i w przyziemnych częściach pnia (Jackowiak i in. 2018b).



Ryc. 208. Odrosty korzeniowe (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 209. Odrosty pędowe w przyziemnych częściach, złamanego pnia (fot. Zbigniew Celka)

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Bożodrzew gruczołowaty jest rośliną światło- i ciepłolubną, umiarkowanie wilgociolubną, zasadolubną, wymaga dość żyznego podłoża, znosi także umiarkowane zasolenie podłoża. Jest gatunkiem zdolnym do zajmowania siedlisk silnie do bardzo silnie przekształconych (Jackowiak i in. 2018b i literatura tam zamieszczona).

Ailanthus altissima zasiedla głównie siedliska antropogeniczne w różnym stopniu przekształcone, rzadziej siedliska o charakterze naturalnym. W Polsce bożodrzew rozprzestrzenił się przede wszystkim na terenach zurbanizowanych, głównie w dużych miastach. Zajmuje dość duże bogactwo siedlisk miejskich: różnorodne siedliska ruderalne, takie jak przydroża, pobocza dróg, place, gruzowiska, przyłotcia, szczeliny między płytami chodnikowymi, szczeliny u podstawy murów, parkingi śródmiejskie, torowiska i place rozładunkowe; żywopłoty i zieleńce, rzadziej wkracza do parków. Główne siedliska naturalne zasiedlane przez bożodrzew to doliny rzeczne (Jackowiak i in. 2018b).

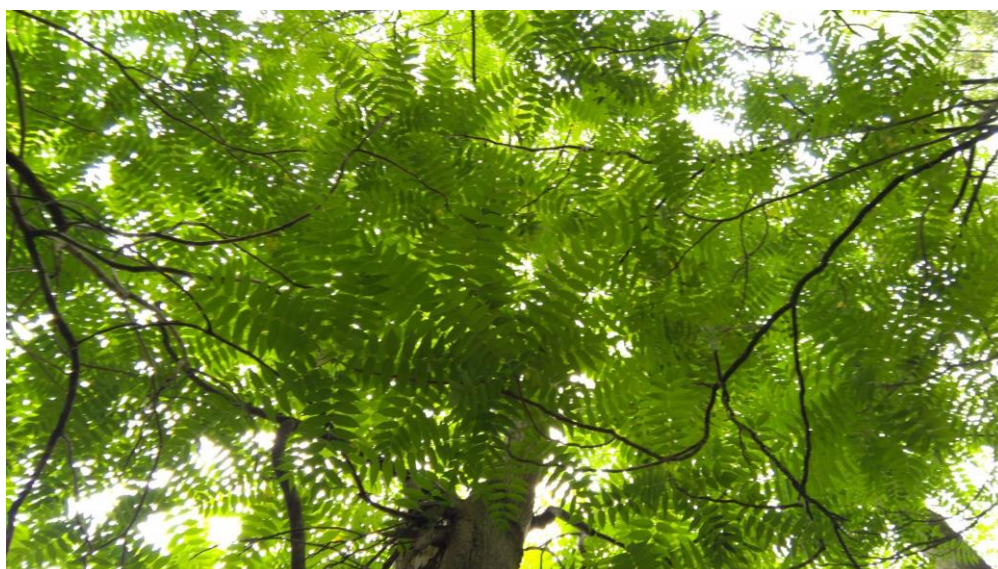
Rozprzestrzenianie się bożodrzewu w Polsce szczególnie dobrze poznano dla dużych miast, m.in. Wrocławia. Czynniki umożliwiającymi szybkie rozprzestrzenianie się bożodrzewu na terenie miast, w sąsiadujących z nimi miasteczkach i na siedliskach naturalnych graniczących z terenami zurbanizowanymi są: (i) liczne wprowadzanie drzew do uprawy w różnych częściach miast, (ii) zmiany klimatu w dużych miast i powstawanie tzw. „miejskich wysp ciepła”, (iii) po zmiany w makroklimacie ujawniające się we wzroście temperatury powietrza oraz wydłużeniu sezonu wegetacyjnego. Szczególnie niebezpieczne jest pojawianie się bożodrzewu w dolinach rzek w okolicach dużych miast, tworzy to kolejny etap w inwazji ajlanta zagrażający różnorodności biologicznej (Jackowiak i in. 2018b i literatura tam zamieszczona).



Ryc. 210. Duża grupa młodych pędów, pochodzących z odrostów korzeniowych (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 211. Bujne, młode pędy bożdrzewu (fot. Zbigniew Celka)



Ryc. 212. Liczne liście bożdrzewu mogą silnie zacieniać runo (fot. Zbigniew Celka)

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla siedliska: lasy łęgowe dębowo-jesionowo-wiązowe (91F0). Wnika także na terenie Polski do łąk selernicowych (6440) oraz muraw kserotermicznych. Bożdrzew gruczołowaty może stanowić zagrożenie dla obszarów poza aglomeracjami miejskimi w pobliżu rzek. Jego diaspory unoszą się z prądem wody i mogą obsiewać się w naturalnych zbiorowiskach roślinnych (Tokarska-Guzik i in. 2012; Barańska i in. 2013; Jackowiak i in. 2018b).

Do chwili obecnej nie stwierdzono negatywnego wpływu bożdrzewu gruczołowatego na gatunki rodzime (Jackowiak i in. 2018b).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Bożdrzew gruczołowaty bardzo silnie wpływa na infrastrukturę budowlaną i techniczną oraz na zieleni urządzonej. Związane jest to z szybkim wzrostem pędów i korzeni oraz silnymi zdolnościami regeneracyjnymi (wytwarzanie odrośli korzeniowych i pędowych, łamliwość pędów). Obserwowano w Polsce drzewa niszczące infrastrukturę deszczową (przerastanie rur poprzez silny, „agresywny” system korzeniowy), chodnikową (z kostki i asfaltu), podmurówki ogrodzeń czy tynki budynków. Bożdrzew wpływa osłabiająco na rośliny uprawiane w zieleni miejskiej, czasami wręcz uniemożliwiając im rozwój.

Wykazuje allelopatię, toksyny powstające w korze i liściach po przedostaniu się do podłoża utrudniają zakorzenianie się innych roślin (Sudnik-Wójcikowska 2011; Jackowiak i in. 2018b; Nava 2022).

Z Polski brak wyników badań odnośnie wpływu bożodrzewu na zdrowie człowieka. Niektórzy lekarze uważają jego pyłek podczas kwitnienia za alergiczny dla dzieci. Stwierdzono, że młode osobniki bożodrzewu, które wytwarzają duże liście (nawet do 1 m) mogą przy kontakcie ze skórą małych dzieci wywoływać reakcje alergiczne (wysypki na skórze) (Jackowiak i in. 2018b).

W tej pory nie stwierdzono w Europie przenoszenia za pośrednictwem bożodrzewu patogenów i pasożytów atakujących inne rośliny, choć we Wrocławiu znaleziono pojedyncze drzewa zaatakowane przez pasożytniczego grzyba z rodzaju *Verticillioza*. Porażone drzewa mogły być źródłem patogenu dla innych uprawianych drzew (Jackowiak i in. 2018b).

WYSTĘPOWANIE GATUNKU W OTOCZENIU PNUW

Stanowiska bożodrzewu odnotowano w mieście Kostrzyn n. Odrą (ryc. 198).

- przy ul. Niepodległości (na odcinku Niepodległości 9 - Rondo Unii Europejskiej; około 0,5 km od terenu PNUW) - kilka osobników dojrzałych oraz kilkadziesiąt młodych (osobniki starsze prawdopodobnie zostały posadzone celowo, jako drzewa ozdobne, zaś młode to najczęściej samosiewy; liczne są także odrosty korzeniowe) rośnie po obu stronach ulicy,
- przy ul. Witnickiej (na wysokości adresu Witnicka 4: około 1,1 km od granicy PNUW) - jeden osobnik dorosły rosnący w skupisku z drzewami innych gatunków drzew,
- przy ul. Sportowej (na wysokości adresu Sportowa 2A: około 1,2 km od granicy PNUW) - kilkadziesiąt osobników w różnym wieku rośnie pomiędzy budynkami a torami.



Ryc. 213. Bożodrzew gruczołowy rosnący w Kostrzynie n. Odrą przy ul Niepodległości (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 214. Liczne odrosty korzeniowe wokół dorosłego drzewa bożodziewu gruczołowatego rosnącego w Kostrzynie n. Odrą przy ul Niepodległości (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 215. Bożodrzew gruczołowaty w pobliżu terenów kolejowych w Kostrzynie n. Odrą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.2.2 *Azolla filiculoides*

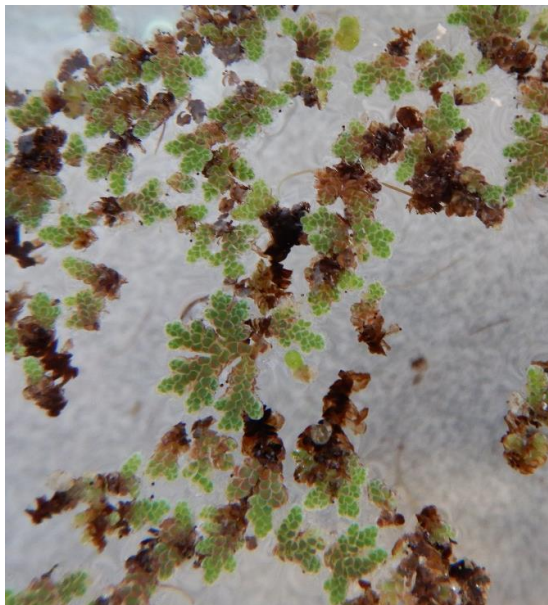
CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Azolla filiculoides Lam.

Azolla drobna (syn. azolla drobna, azolla karolińska)

Rodzina: *Salviniaceae* – salwiniowate

Źródło: Hussner 2010



Ryc. 216. Pokrój azolli drobnej, pędy i dachówkowato nachodzące dwurzędowe liście (fot. Maciej Gąbka)

Pochodzenie:

Azolla drobna jest gatunkiem rodzimym dla Ameryki Północnej i Ameryki Środkowej (Szczęśniak i in. 2018a i b). Wg POWO (2023) zasięg naturalny obejmuje także Amerykę Południową.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Został wprowadzony do środowiska przyrodniczego Polski głównie przez hodowców roślin wodnych (Szczęśniak i in. 2018b i c).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Wskazywane są następujące drogi niezamierzonego wprowadzania azolli: razem z narybkiem, na spręcie (łódki), z wodami balastowymi.

Do dróg rozprzestrzeniania naturalnego (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) należą: zoochoria (głównie ptaki wodne) i hydrochoria (głównie wezbrania powodziowe i wyłukiwanie azolli ze zbiorników wodnych, w wodach wolno płynących także poza okresem wezbrań).

Z kolei wśród dróg rozprzestrzeniania antropogenicznego (przy udziale człowieka) wymienia się: przypadkową uciezkę lub uwolnienie z uprawy w oczkach wodnych lub akwariach; razem z narybkiem, na spręcie (łódki), z wodami balastowymi (Szczęśniak i in. 2018 a i c).

Wśród zidentyfikowanych dróg przenoszenia gatunku za drogi wysokiego ryzyka uznano:

- *samodzielne rozprzestrzenianie się gatunku z obszarów położonych za granicą kraju, po ich wcześniejszej introdukcji na tych obszarach wskutek działalności człowieka;*
- *zawleczenie gatunków na statkach lub łodziach (nie dotyczy wód balastowych i kadłubów);*
- *zawleczenie gatunków (z wyjątkiem pasożytów) na zwierzętach;*
- *zawleczenie na/w spręcie wędkarskim lub rybackim*
- *ucieczka gatunków roślin ozdobnych z niekomercyjnych upraw ogrodniczych (np. z ogrodów przydomowych i działkowych, parków);*
- *ucieczka gatunków zwierząt domowych, gatunków akwarystycznych i terrarystycznych;*
- *zawleczenie gatunków w wodach balastowych (Szczęśniak i in. 2018c; Solarz i in. 2018).*

Status inwazyjności

- **na świecie:** wprowadzony i zdziczały z uprawy w wielu krajach Europy (por. niżej), Azji (południowo-wschodnie Chiny, Indie, Korea, Nepal, zachodnie Himalaje, Tajwan, Japonia, Tadżykistan, Turcja), w północnej (Maroko) i subsaharyjskiej Afryce oraz w Australii i Nowej Zelandii. W wielu rejonach świata ma status gatunku inwazyjnego (Hill 2022; POWO 2023);
- **w Europie:** zdomowiony w większości krajów Europy, w tym sąsiadujących z Polską – Czechy, Niemcy, Słowacja, Ukraina. Uznawany za inwazyjny w Belgii, Francji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Niemczech, Wielkiej Brytanii, we Włoszech i na Węgrzech (Hill 2022; POWO 2023);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Szczęśniak i in. 2018b); lokalnie zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE). W 2022 r. gatunek został uznany za inwazyjny gatunek obcy stwarzający zagrożenie dla Polski, rozprzestrzeniony na szeroką skalę (Rozporządzenie RM). W latach 2011-2022 azolla drobna znajdowała się na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (IGO stwarzający zagrożenie dla Polski) (Rozporządzenie MŚ).

Charakterystyka gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Azolla filiculoides jest niewielką paprocią wodną o trójkątnym lub wielokątnym kształcie. Unosi się (roślina pleustonowa) na powierzchni wody pojedynczo lub tworzy pływające maty, osiągające nawet 20 cm grubości (McConnachie i in. 2004). W krótkim czasie może pokryć całą powierzchnię zbiornika wodnego, odcinając całkowicie dostęp światła i tlenu. Ponieważ jest paprocią, nie wykształca kwiatów i owoców oraz nasion, tworzy zarodniki i w cyklu życiowym ma dwa odrębne, wolno żyjące pokolenia: diploidalny sporofit i haploidalny gametofit. Gametofity są jednosezonowe, bardzo małe, silnie zredukowane, rozwijają się wewnątrz zarodników; pojawiają się rzadko, głównie w ciepłym klimacie (Szczęśniak i in. 2018a, b, c).

Azolla w Polsce dotychczas występuje prawie wyłącznie w stadium sporofitu. Azolla drobna jest małą, płaską, pozornie pierzasto rozgałęzioną rośliną, pływającą po powierzchni wody. Ma dachówkowato ułożone, drobne liście i barwę uzależnioną od warunków siedliskowych (w miejscach zacienionych jest zielona, w miejscach nasłonecznionych i przy niskiej temperaturze przybiera barwę czerwoną). We wczesnych fazach inwazji często jest niezauważana, lecz bardzo szybko rośnie i rozmnaża się wegetatywnie, pokrywając w krótkim czasie całą powierzchnię zajętych zbiorników wodnych i często tworząc na nich lub ich częściach grube maty. Jest to niewielka roślina, o długości 1-2,5 (10) cm (Lumpkin 1993; Valentine, Moore 2010). Łodyga (kłacz) jest cienka, pozornie pierzasto (anizodychotomicznie) rozgałęzioną, o nieograniczonym wzroście. Zakładające się na boki odgałęzienia pędu oraz dwurzędowy układ liści na łodydze powodują grzbietobrzuszną spłaszczenie roślin i ułatwiają unoszenie się na wodzie. Na spokojnych wodach i w małym zagęszczeniu roślina może tworzyć płaskie, trójkątne lub wieloboczne poligony o średnicy do 2 cm, lecz łodyga jest bardzo krucha i łatwo ulega obłamaniu, co ma istotne znaczenie przy wegetatywnym rozmnażaniu się rośliny. W dużym zagęszczeniu łodygi nie rozkładają się płasko i regularna struktura pędów nie jest tak widoczna. Pędy mogą mieć zabarwienie zielone, żółtawe, czerwone, aż do brązowego, w zależności od warunków siedliskowych, zwłaszcza temperatury i światła (Janes 1998). Liście azolli są bardzo drobne i pozbawione ogonków liściowych. Ułożone są naprzemiennie w dwóch rzędach i nachodzą na siebie dachówkowato. Liście są dwupłatowe, pokryte krótkimi, jednokomórkowymi, hydrofobowymi włoskami. Azolla, w odróżnieniu od spokrewnionej (rodzimej w Polsce) salwinii pływającej *Salvinia natans*, na brzusznej stronie łodygi wytwarza korzenie przybyszowe. Korzenie są nieliczne, proste, pojedyncze lub rzadko dichotomicznie rozgałęzione (widlaste), do 5 cm długości, najczęściej jasno zabarwione. Pobierają substancje odżywcze bezpośrednio z wody, a w bardzo płytkich, wysychających zbiornikach mogą penetrować muł, a nawet wilgotną glebę (Lumpkin, Plucknett 1980, Wagner 1997).

W Polsce zdecydowana większość roślin pozostaje płonna (nie tworzy sporokarpiów). W cieplejszych regionach występuje rozmnażanie płciowe – u nasady pierwszych liści starszych odgałęzień pędów azolla wytwarza okrągławe, mające około 2 mm sporokarpia, będące przetrwalnikami i zawierające zarodniki. Na sporulację (tworzenie zarodników) wpływa kompleks czynników środowiska, zwłaszcza

światło, fotoperiod (proporcji okresów ciemności i światła w rytmie dobowym), temperatura, pH i obecność substancji odżywczych w wodzie (Janes 1998b). Brouwer i in. (2014) wykazali, że przy 14 godz. dostępie do światła sporulacja zachodzi nawet w 5°C, lecz przyjmuje się, że temperatura 22-27°C jest optymalna do zarodnikowania. W Wielkiej Brytanii azolla wytwarza sporokarpia regularnie, sporulacja była też opisywana z terenu Niemiec (Hussner 2006).

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Azolla drobna jest najbardziej mrozoodpornym przedstawicielem rodzaju *Azolla*. Zasiedla słodkowodne zbiorniki stojące lub wolno płynące ciekły, w tym stawy, jeziora, starorzecza, rowy, kanały, potoki. Może występować również na bagnach, wysychających brzegach zbiorników wodnych i torfowiskach (Szczęśniak i in. 2018).

Roślina ma dość atrakcyjny wygląd ze względu na delikatny pokrój i ciekawe zabarwienie (od zielonego po różne odcienie czerwieni). Bywała wykorzystywana w akwarystyce oraz w przydomowych oczkach wodnych (choć obecnie nie jest to legalne działanie), skąd przedostaje się do środowiska. Przez człowieka została zawleczona na wszystkie kontynenty poza Antarktydą. W Europie notowana obecnie niemal na całym obszarze poza najzimniejszymi, północno-wschodnimi rejonami.

WYSTĘPOWANIE GATUNKU W OTOCZENIU PNUW

W Polsce azolla drobna notowana była w latach 90. XX w. na efemerycznych stanowiskach w naturalnych i antropogenicznych zbiornikach, ale już po 2000 r. zaczęła tworzyć stabilne populacje (Szczęśniak i in. 2009), do roku 2019 występowała powszechnie w dolnej i środkowej dolinie Odry w jej starorzeczach, dopływach, kanałach i zatokach (Rosadziński 2008, Myśliwy i in. 2017, Gąbka mat. niepublikowane). W okresie 2016-2019 azolla drobna stwierdzana była na terenie zalewów kostrzyńskich (w granicach PNUW). Liczne stanowiska wykazywane były również z Odry (zatoki i obszary między ostrogami), np. na wysokości miejscowości Owczary, Górzycy i Szumiłowo (Gąbka mat. niepublikowane). Gatunek ten wielokrotnie obserwowany był w Odrze na wysokości Słubic.

W 2020 roku azolla drobna w dolinie Odry występowała jedynie w okresie wiosennym. Po wysokich stanach wód rzeki Odry i przejściu fali powodziowej (maj 2020) nie stwierdzono gatunku praktycznie na całej długości Odry. Zanik tego gatunku wiąże się również z kwestiami zanieczyszczenia wody Odry obserwowanego już w 2020 (Gąbka i in. 2020) i szczególnie w 2022. Azolla drobna jest gatunkiem stosunkowo mało odpornym na wysokie zasolenie. Z blisko 60 stanowisk gatunku wzdłuż rzeki Odry w roku 2022 odnaleziono jedynie jedno istniejące (populacja tworząca sporokarpia; Gąbka, Szczęśniak mat. niepublikowane). Należy przypuszczać, że gatunek w najbliższej dekadzie odnowi się w dolinie Odry i pojawi się w PNUW. Najbliższe stanowiska azolli odnotowano w ostatnim czasie w dolinie Odry w odległości około 9 i 16 km od granic PNUW (ryc. 198).



Ryc. 217. Azolla drobna w zbiorowisku z rzęsą drobną w dolinie Odry (fot. Maciej Gąbka)

3.2.3 Padus serotina

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Padus serotina (Ehrh.) Borkh. (syn. *Prunus serotina* Ehrh., *Cerasus serotina* (Ehrh.) Poit. & Turpin)

Czeremcha amerykańska (syn. Czeremcha późna)

Rodzina: *Rosaceae* – Różowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: wg POWO (2023) pierwszą nazwą gatunku jest *Prunus serotina*. W literaturze podawanych jest kilkanaście innych synonimów (m.in. Halerowicz i in. 2018a; Terwei 2022; POWO 2023)



Ryc. 218. Czeremcha amerykańska *Padus serotina* – pokrój wolno rosnącego drzewa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Ojczyzną czeremchy amerykańskiej są południowo-wschodnie i środkowe części Ameryki Północnej oraz północne obszary Ameryki Środkowej (od Meksyku do Gwatemali) (Halerowicz i in. 2018a; Terwei 2022). Wg Rohrer (1993) i POWO (2023) czeremcha rodzima jest w całej wschodniej, południowej i częściowo północno-zachodniej (stan Waszyngton w USA i Kolumbia Brytyjska w Kanadzie) części Ameryki Północnej oraz północnej części Ameryki Środkowej.

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

Czeremcha została celowo wprowadzona w leśnictwie i zieleni urządzonej, jako roślina ozdobna i miiododajna oraz w lasach jako domieszka biocenotyczna (Halerowicz i in. 2018b; Terwei 2022).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Jako drogi niezamierzonego wprowadzania czeremchy amerykańskiej wskazywane jest przypadkowe zawleczenie z zanieczyszczoną ziemią oraz w czasie niszczenia owocujących osobników (Halerowicz i in. 2018b; Terwei 2022).

Dalsze naturalne rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) odbywa się barochorycznie (opadanie owoców na ziemię pod działaniem siły grawitacji), endozoochorycznie (rozsiwanie diaspor przez zwierzęta po przejściu przez ich przewód pokarmowy) oraz rzadko anemochorycznie (wskutek przesuwania owoców po podłożu przez wiatr) (Halerowicz i in. 2018b; Terwei 2022).

Status inwazyjności

- **na świecie:** wprowadzony i zdziczały w wielu krajach, głównie europejskich (patrz niżej), w Afryce (Burundi, Rwanda, Zimbabwe i północne regiony Republiki Południowej Afryki), Ameryce Południowej (Boliwia, Ekwador, Kolumbia, Peru, Wenezuela), Azji (Filipiny) i Australii (Nowa Południowa Walia oraz Nowa Zelandia) (POWO 2023);
- **w Europie:** zdomowiony w praktycznie całej Europie (m.in. bez europejskiej części Rosji) i inwazyjny w wielu krajach (m.in. Belgia, Dania, Holandia, Włochy, Szwajcaria, Wielka Brytania), w tym sąsiadujących z Polską (Czechy, Litwa, Niemcy, Ukraina) (Tokarska-Guzik i in. 2015; Halerowicz i in. 2018a; Skuratovich 2020; Pyšek i in. 2022; Terwei 2022; POWO 2023);
- **w Polsce:** średnio inwazyjny gatunek obcy (Halerowicz i in. 2018a); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Gatunek został zaliczony do gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody UE, zaproponowany do włączenia na listę unijną (Tokarska-Guzik i in. 2015).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek nie jest uwzględniony na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Rozporządzenie wykonawcze UE) oraz na liście inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Czeremcha tworzy w Europie formy krzewiaste, rzadziej drzewiaste do 25 m wysokości (w ojczyźnie nawet 35 m). Jest gatunkiem krótkowiecznym (po przekroczeniu wieku 80-100 lat drzewa zaczynają chorować i zamierać. Korona czeremchy jest luźna i wydłużona. Pnie i pędy pokryte są korą o barwie ciemnobrązowej, z licznymi białymi przetchlinkami. Roztarta kora wydziela intensywny migdałowy zapach. Ułożenie liści na gałązkach jest skrętoległe. Liście są pojedyncze, kształtu jajowatego lub podłużnie lancetowatego, zastrzone, o brzegu gęsto piłkowanym, o długości 4-12(15) cm. Górna powierzchnia blaszki liściowej jest ciemnozielona, gładka i błyszcząca. Dolna natomiast na dojrzałych liściach posiada rdzawe włoski u nasady nerwu głównego (Kościelny i Sękowski 1971; Seneta i Dolatowski 2008; Johnson 2009; Rutkowski 2011; Sudnik-Wójcikowska 2011; Halerowicz i in. 2018b).



Ryc. 219. Błyszczące liście i groniaste kwiatostany czerechmy amerykańskiej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 220. Kwiaty czerechmy amerykańskiej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 221. Owoce czeremchy amerykańskiej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

W Polsce dziko występują, poza czeremchą amerykańską, dwa gatunki rodzime: cz. zwyczajna (*Padus avium* Mill.) i cz. skalna (*Padus petraea* Tausch) oraz jeden obcy: cz. wirginijska (*Padus virginiana* (L.) Mill.). Czeremcha zwyczajna ma liście z obu stron matowe i miękkie oraz zwisające kwiatostany. Czeremcha wirginijska jest uprawiana, zdziczała i zadomowiona w lasach Polski Zachodniej. Posiada liście matowe i miękkie, o 8-11 parach nerwów bocznych (cz. amerykańska o powyżej 15 parach nerwów bocznych), owoc ciemnoczerwony i bezwoną korę (Johnson 2009; Rutkowski 2011; Mirek i in. 2020).

- **biologia**

Padus serotina kwitnie w okresie koniec maja-czerwiec. Najobficiej kwitną okazy do wieku 30 lat. Mogą wtedy wytwarzać do kilku tysięcy kwiatów na 1 m³ korony. Kwiaty są promieniste, obupłciowe, o barwie kremowo-białej, drobne (o średnicy 8-10 mm), pięciokrotne, zebrane w luźne, wyprostowane kwiatostany typu grono (po przekwitnieniu zwisające) o długości do 15 cm. Kwiaty są owadopylne, zapylane głównie przez błonkówki oraz muchówki z bzygowatych. Czeremcha rozpoczyna wytwarzanie owoców w wieku 10 lat i owocuje do późnego wieku, choć tylko 15% kwiatów daje owoce, a 25% wytworzonych owoców opada przedwcześnie. W pełnym oświetleniu może jednak owocować już w wieku 4-7 lat. Owocem są kuliste pestkowce (o średnicy do 1 cm), z trwałymi działkami kielicha, dojrzewające na przełomie sierpnia i września (zmieniają wtedy barwę z czerwonej na czarną). Owocowanie jest zazwyczaj obfite i coroczne. Czeremcha tworzy krótkotrwały lecz stały bank nasion. Nasiona zachowują żywotność przez 3-5 lat, charakteryzuje je duża zdolność kiełkowania wynosząca 86-90% i rozciągnięcie kiełkowania na kilka lat: od 10-22% nasion kiełkuje w pierwszym roku po rozsianiu, najwięcej w kolejnym 42-50%, w trzecim 4-25%. Czeremcha może dostarczyć ok. 15 kg cukrów i 22 kg pyłku z 1 ha, a z jednego drzewa uzyskać do 50 kg owoców (Sękowski i Kościelny 1971; Seneta i Dolatowski 2008; Johnson 2009; Rutkowski 2011; Sudnik-Wójcikowska 2011; Halerowicz i in. 2018b; Marciszewska i in. 2021).

Warunkiem kiełkowania nasion czeremchy jest długotrwała (ok. 190 dni), wilgotna jesienno-zimowa stratyfikacja w temperaturze 2-3°C. Kiełkowaniu sprzyja także skaryfikacja np. w wyniku przejścia przez przewód pokarmowy ptaków i małych ssaków (ale nie bydła). Wysoki, długotrwały wzrost temperatury zimą może mieć negatywny wpływ na ustępowanie spoczynku nasion gatunku. Również w warunkach miejskiej wyspy cieplej dostrzegalny jest wpływ temperatury na rozprzestrzenianie się czeremchy. Najwięcej nasion obsiewa się na terenach o temperaturze >10°C (podana wartość dotyczy różnicy temperatury pomiędzy miastem, a obszarami podmiejskimi), natomiast najmniej samosiewów

jest w strefie chłodnej części wyspy miejskiej <7°C (Halerowicz i in. 2018a i literatura tam zamieszczona; Marciszewska i in. 2021).

Rozprzestrzenianie owoców czeremchy następuje głównie grawitacyjne w odległości 15-18 m od drzewa macierzystego (barochoria) i poprzez ptaki (endozochoria), bardzo rzadko po opadnięciu na ziemię poprzez wiatr (anemochoria). Siewki i młode rośliny mogą przeżyć kilka lat w dużym zacienieniu przy jednoczesnym zahamowaniu wzrostu – trwałe bank siewek i młodych roślin. Możliwa jest też reprodukcja wegetatywna poprzez odrośla pędowe z pnia i szyi korzeniowej; odrośla korzeniowe są rzadkie (Halerowicz i in. 2018b; Marciszewska i in. 2021; Terwei 2022).

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Czeremcha amerykańska to gatunek szybko rosnący i światłolubny. O tempie wzrostu decydują czynniki świetlne (dostępność luk świetlnych), gatunek nieodporny na konkurencję ze strony innych gatunków. Czeremcha posiada niewielkie wymagania siedliskowe. Rośnie na glebach o szerokim zakresie żyzności i wilgotności, głównie na glebach piaszczystych, o kwaśnym odczynie, choć najlepszy wzrost wykazuje na glebach rdzawych i brunatnych. Unika gleb wilgotnych, a najlepiej rozwija się w miejscach dobrze naświetlonych. Dopasowuje tempo wzrostu swoich stadiów rozwojowych do ilości docierającego światła (Halerowicz i in. 2018a i b; Marciszewska i in. 2021).

Najczęściej rośnie na siedliskach boru i lasu mieszanego świeżego, ze względu na wcześniejsze, celowe nasadzenia. Rzadziej spotykamy ją w olsach, łąkach i grądach. Bardzo dynamicznie rozprzestrzenia się w monokulturach sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*. Samorzutnie wkracza z obszarów leśnych na wrzosowiska, wydmy śródlądowe, murawy kserotermiczne, do nasadzeń sosny czarnej *Pinus nigra* czy modrzewia europejskiego *Larix decidua*. Opanowuje również łąki i pastwiska, zdegenerowane bagna i zadrzewienia śródpolne. Spotykamy ją także na siedliskach antropogenicznych: na nieużytkach, porzuconych polach i w miejskich terenach zielonych (Brzosko i in. 2016; Otręba 2014; Halerowicz i in. 2018a i b).

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Gatunek stwarza zagrożenie dla następujących siedlisk:

- 4030 – Europejskie suche wrzosowiska;
- 9190 – Stare acidofilne dąbrowy z dębem szypułkowym *Quercus robur* na piaszczystych równinach;
- 9110 – Eurosyberyjskie dąbrowy stepowe;
- 9150 – Środkoeuropejskie nawapienne buczyny *Cephalanthero-Fagion* (Halerowicz i in. 2018b).

Notowany był także w:

- 2330 – Śródlądowych wydmach z otwartymi murawami ze szczotlichą *Corynephorus* i mietlicą *Agrostis*;
- 6120 – Suchych napiaskowych murawach na wapiennym podłożu;
- 91T0 – Środkoeuropejskich lasach sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* z porostami;
- 9160 – Subatlantyckich i środkoeuropejskich lasach dębowych i dębowo-grabowych *Carpinion betuli* (grądy);
- 9170 – Lasach dębowo-grabowych *Galio-Carpinetum* (grądy) (Halerowicz i in. 2018b).

Z uwagi na szerokie rozprzestrzenienie w naszym kraju *Padus serotina* w miejscach swojego występowania towarzyszy gatunkom rzadkim i zagrożonym. Przykładowo występuje na stanowiskach takich gatunków jak:

- zimoziół północny (*Linnaea borealis*) – gatunek narażony na wyginiecie VU, objęty ochroną częściową,
- sasanka łąkowa (*Pulsatilla pratensis*) – gatunek narażony na wyginiecie VU, objęty ochroną ścisłą,
- widlicz spłaszczony (*Diphasiastrum complanatum*) – gatunek narażony na wyginiecie VU, objęty ochroną częściową,
- widłak goździsty (*Lycopodium clavatum*) – gatunek bliski zagrożenia NT, objęty ochroną częściową (Halerowicz i in. 2018b).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Czeremcha amerykańska wpływa długotrwale i negatywnie na środowisko przyrodnicze i na gospodarkę leśną. W wielu krajach europejskich (np. Dania, Holandia, Niemcy) nazywana jest „chwastem leśnym” z powodu tworzenia gęstego podszytu i ograniczania w ten sposób odnawiania się i wzrostu rodzimych gatunków drzew, szczególnie światłolubnych, jak dąb czy sosna. Przeobrażenia wewnętrznej struktury, dynamiki i składu zbiorowisk roślinnych, zaistniałe wskutek obecności czeremchy, przynoszą straty ekologiczne i ekonomiczne. W lasach gospodarczych wzrastają koszty

pielęgnacji upraw leśnych i młodników spowodowane koniecznością usuwania nalotu i podrostu czeremchy. *Padus serotina* negatywnie wpływa też na działki budowlane, linie energetyczne i drogi leśne. Przywrócenie ich do użytku i utrzymanie we właściwym stanie wymaga nakładów finansowych. Czeremcha jest także wektorem patogenów grzybowych i żywicielem szkodników upraw sadowniczych. Zwarte zarośla czeremchy zmieniają walory krajobrazowe lasu, wpływają negatywnie na ruch turystyczny i rekreację (Halerowicz i in. 2018a i b).

Pyłek czeremchy nie jest na liście pospolitych alergenów wziewnych. W liściach, gałęziach, korze i nasionach występują glikozydy cyjanogenne: prunazyna i amigdalina, które po uszkodzeniu tkanek roślinnych są hydrolizowane do toksycznego cyjanowodoru. W Ameryce Północnej (z Europy nie są znane) zanotowano przypadki zatrucia dzieci, po zjedzeniu dużej ilości owoców oraz na skutek żucia gałązek i picia herbaty z liści czeremchy. Należy jednak nadmienić, że owoce czeremchy (bez pestek) wykorzystuje się w przetwórstwie domowym (do przygotowania soków, galaretek i nalewek) i w ziołolecznictwie (preparaty o działaniu przeciwzapalnym i przeciwbiegunkowym) (Halerowicz i in. 2018a i b).

WYSTĘPOWANIE GATUNKU NA TERENIE PNUW

Czeremcha amerykańska występuje licznie na terenach sąsiadujących z PNUW, najczęściej w rozproszeniu. Nie generowano punktowych stanowisk na mapie, za wyjątkiem stanowiska zbiorczego dla kilku pojedynczych osobników czeremchy odnotowanych w pobliżu muraw napiaskowych w rejonie Czarnowskiej Górki (stanowisko to wymaga potwierdzenia/weryfikacji) oraz znajdującego się w odległości około 45 m od granicy PNUW, przy drodze od Dąbroszyna (ryc. 198).



Ryc. 222. Czeremcha amerykańska często spotykana jest w otoczeniu PNUW. Na zdjęciu w rejonie Kostrzyna n. Odrą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 223. Obficie owocująca czerechma amerykańska w rejonie Kostrzyna n. Odrą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.2.4 *Reynoutria japonica*

CHARAKTERYSTYKA GATUNKU

Reynoutria japonica Houtt. (syn. *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr.)

Rdestowiec (Rdest) ostrokończysty (syn. Rdestowiec japoński)

Reynoutria sachalinensis (F. Schmidt) Nakai (syn. *Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt) Ronse Decr.)

Rdestowiec sachaliński

Rodzina: *Polygonaceae* – Rdestowate

Źródło: Mirek i in. 2020; POWO 2023

Uwaga: w literaturze podawanych jest kilkadziesiąt innych synonimów łacińskich (m.in. Tokarska-Guzik i in. 2017; Bzdęga i in. 2018b, 2022; Shaw 2022; POWO 2023).

Z uwagi na podobieństwo właściwości/cech morfologicznych, biologicznych, ekologicznych oraz powodowane zagrożenia, inwazyjne gatunki z rodzaju *Reynoutria*: *R. japonica*, *R. sachalinensis* i ich mieszańce *R. ×bohemica*, są często opisywane są pod polską nazwą zbiorczą jako rdestowce – odpowiednio w języku angielskim pod nazwą zwyczajową *knotweeds*. W źródłach anglojęzycznych funkcjonuje również nazwa *Japanese knotweed* – azjatyckie (japońskie) rdestowce (Bzdęga i in. 2018b, 2022 i cytowana tam literatura).

W niniejszym opracowaniu zamieszczono opis rdestowca ostrokończystego *R. japonica* – gatunku, który został potwierdzony najbliżej granic PNUW. Należy zaznaczyć, że w sąsiedztwie PNUW potwierdzono także występowanie rdestowca sachalińskiego *R. sachalinensis*.



Ryc. 224. Rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica* – na stanowisku w rejonie pompowni w Kłopotowie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Pochodzenie:

Wschodnia Azja: południowa część Sachalinu i Wysp Kurylskich, Japonia – wyspy Honsiu, Kiusiu i Sikoku, Korea, południowo-zachodnie, południowo-wschodnie i północno-środkowe Chiny, Tajwan, Wietnam, Korea i Mandżuria (Tokarska-Guzik i in. 2017; Bzdęga i in. 2018a i b i cytowana tam literatura; Shaw 2022; POWO 2023).

Drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się:

- **drogi zamierzonego wprowadzania**

W przeszłości rdestowiec ostrokończysty został wprowadzony do uprawy ogrodów botanicznych w Europie, jako roślina ozdobna, a także lecznicza; aktualnie nie jest celowo sadzony (Tokarska-Guzik 2005; Bzdęga i in. 2018a).

Uprawa rdestowca ostrokończystego jest bezwzględnie zakazana na terenie całego kraju. Aktualnie rdestowiec ostrokończysty nie jest powszechnie wprowadzany do uprawy, choć nadal utrzymywany jest w ogrodach przydomowych oraz w ogrodach botanicznych i arboretach. Nie można jednak wykluczyć celowego wprowadzenia gatunku przez człowieka, szczególnie w środowisku miejskim (ogrody, nieużytki), tym bardziej, że rośnie także zainteresowanie rośliną, jako źródłem surowca energetycznego oraz farmaceutycznego (roślina wykorzystywana jest w leczeniu wielu schorzeń, m.in. astmy, miażdżycy, nadciśnienia, stanów zapalnych, chorób serca, zakażeń bakteryjnych i grzybiczych) (Bzdęga i in. 2018a). Możliwe jest świadome wprowadzenie rdestowca ostrokończystego poprzez wykorzystanie jego biomasy do celów energetycznych, w tym do produkcji biogazu. Gatunek stosowano także do umacniania wydm i hałd, również jako paszę dla bydła oraz w fitoremediacji do oczyszczania gleb skażonych metalami ciężkimi. Do niedawna rdestowiec ostrokończysty sadzony był na obszarach miejskich, jako roślina dekoracyjna wzdłuż ekranów dźwiękochłonnych z uwagi na szybki wzrost i małe wymagania siedliskowe (Bzdęga i in. 2018b i c i zamieszczona tam literatura).

- **drogi niezamierzonego wprowadzania**

Jako jedna z dróg niezamierzonego wprowadzania wskazywany jest transport ziemi, zawierającej fragmenty roślin (najczęściej kłaczy), która jest następnie wykorzystywana m.in. podczas prac związanych z umacnianiem brzegów cieków i zbiorników, budową dróg, parkingów czy nawet jako ziemia do ogrodów, itp. Istnieje także prawdopodobieństwo zawlekania nasion wraz z transportem drogowym i kolejowym, które jednak nie odgrywa istotnej roli w rozprzestrzenianiu się rdestowców (Bzdęga i in. 2018a i c).

Dalsze rozprzestrzenianie (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka) może zachodzić m.in. wzdłuż dolin rzecznych, gdzie rdestowiec może rozprzestrzeniać się przede wszystkim poprzez dyspersję kłączy wraz z wodą (szczególnie w czasie wezbrań rzek). Nawet niewielki, kilkucentymetrowy fragment kłączy z pojedynczym pękiem może dać nową roślinę (Bzdęga i in. 2018a i c).

Wśród zidentyfikowanych dróg przenoszenia gatunku za drogi średniego ryzyka uznano:

- *Zawleczenie gatunków z materiałami stosowanymi jako podłoże (z glebą, materiałem roślinnym – ściółką, sianem, słomą, trocinami, itp.),*
- *Uciezka gatunków roślin ozdobnych z niekomercyjnych upraw ogrodniczych (np. z ogrodów przydomowych i działkowych, parków),*
- *Samodzielne rozprzestrzenienie się gatunków z obszarów położonych za granicą kraju, po ich wcześniejszej introdukcji na tych obszarach wskutek działalności człowieka,*
- *Zawleczenie gatunków na/w pojazdach (samochodach, pociągach itp.),*
- *Uciezka gatunków z ogrodu botanicznego lub ogrodu zoologicznego,*
- *Zawleczenie gatunków na/w maszynach lub urządzeniach,*
- *Uciezka gatunków roślin z upraw rolnych (w tym roślin wykorzystywanych do produkcji biopaliw) (Bzdęga i in. 2018c; Solarz i in. 2018).*

Status inwazyjności

- **na świecie:** gatunek został potwierdzony w wielu krajach Europy, gdzie zajmuje obszar pomiędzy 42° a 63° (70°) szerokości geograficznej północnej. Aktualnie występuje na przeważającym obszarze Wysp Brytyjskich, w wielu rejonach kontynentu europejskiego, sięgając na północ po kraje Bałtyckie i Skandynawię, na wschód po Rosję i Ukrainę; na południu Europy nie potwierdzono dotąd jego występowania z obszarów położonych najdalej na południe. Występuje ponadto w Ameryce Północnej – w Kanadzie i USA (od Alaski po Georgię), w Australii i Nowej Zelandii; został potwierdzony także z Ameryki Południowej (Chile) (Tokarska-Guzik i in. 2017; Bzdęga i in. 2018b i zamieszczona tam literatura; Shaw 2022; POWO 2023);
- **w Europie:** zdomowiony w wielu krajach, w tym sąsiadujących z Polską (Tokarska-Guzik i in. 2017; POWO 2023), zaliczany do gatunków inwazyjnych w Austrii, Belgii, Bułgarii, Francji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Niemczech, Norwegii, Portugalii, Republice Czeskiej, Rumunii, Słowacji, Szwajcarii, w środkowej Rosji (uważany za gatunek z grupy „transformers”) oraz na Wyspach Brytyjskich (Vinogradova i in. 2010; Shaw 2022; Pyšek i in. 2022);
- **w Polsce:** bardzo inwazyjny gatunek obcy (Bzdęga i in. 2018a i b, 2022); zdomowiony, inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Status prawny w UE i Polsce

Gatunek w 2022 r. został wpisany na listę inwazyjnych gatunków obcych (IGO) stwarzających zagrożenie dla Polski (Rozporządzenie RM). W latach 2011-2022 gatunek ten znajdował się na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (IGO stwarzający zagrożenie dla Polski) (Rozporządzenie MŚ).

Opis gatunku

- **cechy morfologiczne i diagnostyczne** (umożliwiające identyfikację)

Rdestowiec ostrokończysty to wieloletnia bylina dorastająca do wysokości 3 m. Roślina wytwarza system silnych podziemnych kłączy, z których wiosną (z charakterystycznych skupień pączków – karp) wyrastają pędy naziemne. Posiada rozgałęziające się górą, puste w środku łodygi, w dolnej części czerwono nabiegłe lub cętkowane. Są one podzielone na węzły i międzywęzła, wyglądem przypominając pędy bambusa. Liście są ustawione na łodydze w dwóch szeregach i w dolnych jej partiach szybko opadają. Kwiaty zielono-białe lub kremowo-białe są zebrane w rozgałęzione groniaste kwiatostany, ustawione po kilka w kątach liści. Owocem jest trójgraniasty, oskrzydłony orzeszek o barwie czarnej lub ciemno-brązowej.



Ryc. 225. Kępa rdestowca ostrokończystego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 226. Kępa rdestowca sachalińskiego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 227. Zwarty łan rdestowca ostrokończystego; widoczna budowa pędów podzielonych na węzły i międzywęzła (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 228. Drobne kwiaty rdestowca ostrokończystego zebrane w kwiatostany (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Cechami diagnostycznymi, pozwalającymi odróżnić gatunek od pozostałych rdestowców występujących w Polsce: rdestowca czeskiego (pośredniego) *R. xbohemica* i rdestowca sachalińskiego *R. sachalinensis* są przede wszystkim rozmiary, kształt i owłosienie liści. Rdestowiec ostrokończysty posiada sztywne w dotyku, szeroko-jajowato-trójkątne liście, średnio do 15 cm długości i 10 cm szerokości z wyraźnie zwężonym szczytem oraz zwykle uciętą lub tępo, klinowato zwężoną nasadą. Spodnia strona liści jest nieowłosiona, pokryta jedynie jednokomórkowymi, bardzo krótkimi, strukturami zwanymi papillami (Tokarska-Guzik i in. 2017; Bzdęga i in. 2022).

Szczegółowy opis i porównanie rdestowców znajduje się w opracowaniu Bzdęgi i in. (2022) na stronie GDOŚ.

- **biologia**

Rdestowiec ostrokończysty jest gatunkiem polikarpicznym, czyli wielokrotnie kwitnie w czasie swojego życia. W granicach wtórnego zasięgu rdestowiec ostrokończysty rozmnaża się przede wszystkim wegetatywnie, poprzez rozrost i regenerację kłączy oraz pędów. Nowa roślina może rozwinąć się z 1-centymetrowego fragmentu kłącza o wadze nie przekraczającej 0,7 g, podobnie jak z niewielkiego odcinka pędu zawierającego pojedynczy węzeł, umieszczonego w glebie lub w wodzie. Kłącza rdestowca ostrokończystego, podobnie jak i pozostałych rdestowców, charakteryzują się szybkim wzrostem, rozrastając się na odległość 5-7 m do nawet 20 m od rośliny macierzystej. Rozmnażanie generatywne gatunku w europejskiej części zasięgu wtórnego jest zjawiskiem rzadkim i wiąże się ze specyficznym zróżnicowaniem funkcjonalnym kwiatów. Rdestowce, jako rośliny dwupienne, charakteryzują się obecnością dwóch grup osobników u jednego gatunku: pierwsza wytwarza kwiaty obupłciowe, a druga żeńskie. Średnio, na pojedynczym pędzie, roślina może produkować od około 190 000 do 350 000 kwiatów. Ich liczba jest uzależniona m.in. od typu wytwarzanych kwiatów i warunków siedliskowych.

Pełnia kwitnienia przypada na sierpień – wrzesień i może trwać do października. Uszkodzone rośliny (m.in. po wcześniejszej wycince, obłamaniu) mogą zawiązywać kwiaty i kontynuować kwitnienie nawet do pierwszych przymrozków. Powszechne jest zapylenie przez owady. Części nadziemne zamierają jesienią, a roślina zimuje dzięki pączkom (na karpach i podziemnych kłączach), z których na wiosnę rozwijają się nowe pędy (Bzdęga i in. 2018a).

W zależności od udziału w populacjach grup osobników różniących się typem kwiatów lub współwystępujących gatunków może dochodzić do zawiązywania nasion o różnym charakterze. Dużą liczbę nasion na roślinach rdestowca ostrokończystego obserwuje się najczęściej, gdy w pobliżu znajduje się blisko spokrewniony gatunek: r. sachaliński *R. sachalinensis* lub r. pośredni *R. ×bohemica*, będący dawcą pyłku. W sytuacji, gdy w sąsiedztwie rdestowca ostrokończystego nie występuje żaden z pozostałych gatunków, liczba zawiązanych nasion stanowi niewielki procent. Mimo powstawania nasion (szczególnie w populacjach tworzonych przez dwa lub trzy gatunki rdestowców) siewki obserwowane są dość rzadko, tak w Europie jak i w Polsce.

Skuteczność rozprzestrzeniania rdestowców zależy od ilości nasion i części wegetatywnych mogących zapoczątkować rozwój kolejnego pokolenia oraz częstości i natężenia antropogenicznych czynników sprzyjających kolonizowaniu nowych miejsc. Oskrzydlone owoce opadające w pobliżu roślin macierzystych mogą być przenoszone na nowe tereny przez wiatr (na drodze anemochorii) i wodę (hydrochorii), jednak ich rola w zasiedlaniu nowych miejsc jest ograniczona. Uzyskane dotąd wyniki informują o możliwości rozprzestrzeniania się nasion na odległość do 16 m poza macierzystą populację. Za kluczowy wektor rozprzestrzeniania rdestowców uznaje się fragmentację i dyspersję kłączy z udziałem wody, które mogą być przenoszone na duże (ponad 50 km) odległości, szczególnie podczas powodzi (Tokarska-Guzik i in. 2017; Bzdęga i in. 2018b, 2022).

Na terenie Polski brak rodzimych gatunków, z którymi rdestowiec ostrokończysty mógłby się krzyżować. *Reynoutria japonica* krzyżuje się z pozostałymi dwoma inwazyjnymi gatunkami z rodzaju *Reynoutria*: *R. sachalinensis* i *R. ×bohemica* występującymi w kraju, tworząc roje mieszańców.



Ryc. 229. Siewki rdestowca (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 230. Rdestowiec może regenerować się nawet z niewielkich fragmentów kłaczy (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

- **ekologia / zajmowane siedliska (w Polsce)**

Rdestowiec ostrokończysty wykazuje szeroką amplitudę ekologiczną i spektrum siedliskowe. Dobrze radzi sobie na różnych typach gleb (muły, ropy, piaski, podłoże wapienne) o zróżnicowanym pH od kwaśnego do lekko zasadowego (3,5-7,4). Gatunek wykazuje tolerancję na wysoką temperaturę, suszę, zasolenie i okresowe wylewy wód. Odznacza się także wysoką odpornością na zanieczyszczenie gleb m.in. o wysokim stężeniu związków siarki. Zajmuje często siedliska zaburzone takie jak: przydroża, nasypy kolejowe, nieużytki miejskie i przemysłowe, parki, cmentarze i ogrody przydomowe. Bez trudu kolonizuje także siedliska naturalne m.in. brzegi rzek, okrajki lasów i zarośli. Gatunek wnika do lasów, szczególnie łęgowych, rzadziej występuje na terenach rolniczych (Tokarska-Guzik i in. 2017; Bzdęga i in. 2018a).

- **zagrożenie dla siedlisk i gatunków**

Rdestowiec ostokończysty, podobnie jak pozostałe inwazyjne gatunki rdestowców, powoduje zmiany właściwości fizycznych i chemicznych gleby, a tym samym aktywności mikroorganizmów glebowych. Rdestowce mogą bezpośrednio regulować ilość dostępnych zasobów azotu poprzez hamowanie procesu biologicznej denitryfikacji bakterii glebowych, co prowadzi do gromadzenia się zasobów azotanów w glebie i tym samym umożliwia roślinom intensywny wzrost ich biomasy ułatwiając skuteczną inwazję. Zwarte i tworzące łany populacje pogarszają warunki świetlne ekosystemu oraz powodują zmiany w tempie rozkładu materii.

Rdestowiec ostokończysty skutecznie konkuruje z rodzimymi gatunkami roślin, ogranicza i uniemożliwia kiełkowanie nasion wielu gatunków roślin rodzimych z powodu tworzenia grubej i wolno rozkładającej się warstwy opadłych liści i łodyg, a także poprzez uwalnianie związków allelopatycznych wpływających hamująco na wzrost innych roślin uniemożliwiając im regenerację. W znacznym stopniu wpływa (ograniczając) na różnorodność biologiczną siedlisk naturalnych i półnaturalnych, a w szczególności ekosystemów łąkowych, tworząc zwarte, jednogatunkowe płaty, często zajmujące rozległe, powodując w długim okresie czasu zmiany w strukturze i funkcjonowaniu ekosystemów nadrzecznych. Zmiany w ekosystemie spowodowane przez rdestowce mogą stwarzać zagrożenie dla płazów, gadów, ptaków i ssaków, których podstawowym pożywieniem są bezkręgowce (stawonogi). Jednocześnie zwarte płaty rdestowca są dogodnym miejscem schronienia dla wymienionych grup zwierząt (Bzdęga i in. 2018a).

Rośliny rdestowca, porastając brzegi cieków mogą przyczyniać się do erozji brzegów, zmiany przepływu wód. Oddziaływania te mogą powodować trudno odwracalne zmiany procesów zachodzących w siedliskach szczególnej troski, jak np. siedlisko ziołorośli górskich i ziołorośli nadrzecznych (6430), w którym rdestowiec ostokończysty notowany jest szczególnie często (Tokarska-Guzik i in. 2012, 2017; Bzdęga i in. 2018a i b).

Wykazano, że ścinanie pędów jedynie tymczasowo ogranicza wzrost *R. japonica*, co powoduje przemieszczenie składników odżywczych do kłaczy i skutkuje przyspieszeniem tempa ich wzrostu, a w efekcie ułatwia dominację gatunku.

Gatunek ten może konkurować z rodzimymi roślinami o zapylaczy, jednak ze względu na późne kwitnienie roślin rdestowca zjawisko to jest ograniczone do roślin gatunków rodzimych kwitnących późnym latem.

Gatunek stwarza zagrożenie dla siedlisk takich jak:

- 3240 – Zarośla wierzbowe na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków;
- 3230 – Rzeki alpejskie i ich roślinność krzewiasta z *Myricaria germanica*;
- 6430 – Ziołorośla górskie i ziołorośla nadrzeczne;
- 91E0 – Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe;
- 91F0 – Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (Bzdęga i in. 2018a).

Rdestowiec ostokończysty (także pozostałe gatunki rdestowców) stwarza zagrożenie dla rodzimych gatunków roślin występujących na aluwiach rzecznych, w zbiorowiskach okrajkowych i leśnych oraz dla gatunków ziołorośli górskich, a w szczególności dla występujących tam roślin chronionych i rzadkich. Przykładowo roślina może zagrażać takim gatunkom jak:

- pióropusznik strusi *Matteuccia struthiopteris* – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową;
- września pobrzeżna *Myricaria germanica* – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową;
- ciemiężca zielona *Veratrum lobelianum* – gatunek niezagrożony, objęty ochroną częściową (Bzdęga i in. 2018a).

- **zagrożenie dla gospodarki i zdrowia człowieka**

Wpływ tego gatunku na gospodarkę może wiązać się z kilkoma drogami oddziaływania.

Rdestowiec ostokończysty wpływa pośrednio na kondycję i plonowanie roślin uprawnych poprzez hybrydyzację z blisko spokrewnionym r. sachalińskim *R. sachalinensis*, tworząc samoutrzymujące się i bardziej inwazyjne populacje mieszańca r. pośredniego *R. ×bohemica*. Rdestowiec ostokończysty podobnie jak hybrydy powstałe z jego udziałem mogą niekorzystnie wpływać na rośliny uprawne, m.in. poprzez zarastanie pól uprawnych i łąk, które stają się nieodpowiednie do uprawy. Obecność gatunku ogranicza więc rolnicze wykorzystanie gruntów. Duże płaty rdestowca rosnące w sąsiedztwie pól mogą mieć wpływ na właściwości agrosystemu, w tym obieg pierwiastków i hydrologię. Suche i ostre pędy *R.*

japonica mogą być ponadto przyczyną skaleczeń pasących się zwierząt np. owiec. Przymuszczalnie może dotyczyć to również kóz i bydła, jednak jeśli spasanie odbywa się wiosną zwierzęta zjadają przede wszystkim świeżo pojawiające się pędy rdestowców. Nie stwierdzono występowania chorób u bydła, jednak zwierzęta karmione rdestowcem (potwierdzone na przykładzie r. sachalińskiego), wykazywały przejściową anoreksję i hipotermię (Shaw 2022).

Gatunek stanowi również poważne zagrożenie w dolinach rzecznych, gdyż rośliny porastając brzegi cieków mogą przyczyniać się do erozji brzegów, zmiany przepływu wód, naruszać zabezpieczenia przeciwpowodziowe i budowle hydrotechniczne. Zalegająca martwa materia pozostała po częściach nadziemnych i podziemnych utrudnia przepływ wody. Pędy, kłocza, oraz całe kępy rośliny mogą osadzać się na konarach wykrotów zalegających w korycie rzeki, co jest szczególnie niebezpieczne w okresie wezbrań i może być przyczyną lokalnych podtopień lub powodzi. Na terenach z infrastrukturą mieszkaniową i gospodarczą obserwowane są zniszczenia powodowane przez rozrastające się kłocza rdestowców. Penetrując podłoże (intensywny przyrost roczny), gatunek może uszkadzać fundamenty, ściany budynków i kanałów melioracyjnych, nawierzchnie dróg, chodników dla pieszych czy parkingów samochodowych. Płaty rdestowca ostrokończystego występujące masowo wzdłuż dróg mogą ograniczać widoczność na łukach drogi, przysłaniać znaki drogowe czy ograniczać dostęp do zbiorników wodnych np. dla wędkarzy, turystów itp. Rdestowiec ostrokończysty tworzy zwarte, rozległe płaty, często zajmujące duże powierzchnie, m.in. na terenach rekreacyjnych i turystycznych np. nad brzegami rzek i zbiorników wodnych, ograniczając dostęp do wody (Bzdęga i in. 2018a).

WYSTĘPOWANIE GATUNKU W OTOCZENIU PNUW

Stwierdzono sześć stanowisk rdestowca japońskiego w bezpośrednim sąsiedztwie Parku (ryc. 198):

- na wale w miejscowości Kłopotowo (5m od granicy PNUW); około 50 m²,
- na wale w miejscowości Boguszyniec (3,5 km od granicy PNUW); około 10 m²,
- w pasie drogowym ul. Graniczna (na wysokości Graniczna 17) w m. Kostrzyn n. Odrą(około 200 m od terenu PNUW); około 10 m²,
- przy ul. Orła Białego 29, w m. Kostrzyn n. Odrą (około 1,4 km od terenu PNUW); około 10 m²,
- w parku przy pałacu w Dąbroszynie (około 1,5 km od terenu PNUW); około 10 m²,
- przy drodze woj. nr 132, w Dąbroszynie, w pobliżu posesji Dąbroszyn 37 (około 1,8 km od terenu PNUW); około 10 m²,

oraz dwa stanowisko rdestowca sachalińskiego *Reynoutria sachalinensis*:

- w Dąbroszynie, w pobliżu posesji Dąbroszyn 102 (około 1,6 km od terenu PNUW); około 4 m²,
- w Dąbroszynie, w pobliżu posesji Dąbroszyn 104 (około 1,6 km od terenu PNUW); około 10 m².



Ryc. 231. Stanowisko rdestowca ostrokończystego na wale Warty w Kłopotowie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 232. Stanowisko rdestowca ostrokończystego na wale Warty w miejscowości Boguszyniec - rdestowiec jest tu wykaszany (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 233. Stanowisko rdestowca sachalińskiego przed prywatną posesją w Dąbroszynie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 234. Rdestowiec sachaliński na nieużytku w Dąbroszynie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.3 Pozostałe obce gatunki roślin

Poza opisanymi wyżej IGO stanowiącymi zagrożenie (rozdz. 3.1) i potencjalnie nowymi IGO występującymi w bezpośrednim sąsiedztwie PNUW (rozdz.3.2), należy dodatkowo wskazać (i) gatunki, które znajdują się na listach UE lub PL, ale występują w większym oddaleniu od granic PNUW; (ii) gatunki, które zostały zaliczone do gatunków inwazyjnych w Polsce (Tokarska-Guzik i in. 2012); (iii) zostały zaliczone do gatunków dużego lub średniego ryzyka (Solarz i in. 2018) i posiadają liczne stanowiska w otoczeniu PNUW (w niektórych przypadkach, posiadają także stanowiska na obszarze PNUW, ale stopień ich rozpoznania jest niewielki). Są to:

3.3.1 *Celastrus orbiculatus*

***Celastrus orbiculatus* Thunb. – dławisz okrągłolistny**

Status gatunku

IGO UE (uznany za gatunek wysokiego ryzyka (W3) – Purcel i in. 2018a).

Opis gatunku

Dławisz okrągłolistny to pnącze pochodzące z Japonii, północno-wschodnich Chin i Półwyspu Koreańskiego, dorastające do 10-15 m wysokości. Jest ono zazwyczaj dwupienne, chociaż niektóre osobniki poza kwiatami jednopłciowymi mogą także wykształcać kwiaty obupłciowe. U dławisza okrągłolistnego liście na krótkich pędach bocznych są okrągławe do odwrotnie jajowatych (na wierzchołku blaszki liściowe są krótko zastrzone), a na silnych długopędach eliptyczne (na wierzchołku długo zastrzone). U podobnego dławisza amerykańskiego *Celastrus scandens* wszystkie liście są zbliżone kształtem do liści wyrastających na silnych długopędach dławisza okrągłolistnego. Pędy owijają się prawoskrętnie dookoła podpór, mają pełny rdzeń i są pokryte licznymi przetchlinkami. Drobne pąki okryte są kłującymi łuskami, co ułatwia wspinaczkę tego pnącza w kierunku światła. Pędy często splatają się ze sobą i tworzą charakterystyczne wiązki. Dławisz okrągłolistny ma kwiaty i owoce zebrane w skąpo kwiatowych wiechach w kątach liści, na tegorocznych pędach bocznych (bardzo podobny dławisz amerykański ma kwiaty zebrane w szczytowych wiechach). Owocami są jasnopomarańczowe kuliste torebki, które wraz z nasionami umieszczonymi w czerwonych osłonkach utrzymują się aż do wiosny (Purcel i in. 2018a).

Dławisz okrągłolistny rozmnaża się zarówno generatywnie, jak i wegetatywnie. W rozmnażaniu generatywnym biorą udział nasiona dojrzewające jesienią. Spadają one zwykle pod wpływem własnego ciężaru wokół rośliny macierzystej, a czasem pozostają na niej w owocach aż do wiosny. Nasiona mogą

być rozprzestrzeniane także przy udziale zwierząt lub wody. Gatunek może ponadto, bardzo efektywnie, rozmnażać się z części wegetatywnych – przez odrosty korzeniowe i w wyniku spontanicznego ukorzenia się pędów.

Dławisz okrągłolistny rozprzestrzenia się w obrębie siedlisk zróżnicowanych pod względem naturalności, żyzności i wilgotności tj. np. w lasach (łęgi, grądy) lub w zadrzewieniach śródpolnych. Notowany był ponadto w różnych typach siedlisk antropogenicznych jak przydroża, otoczenie cmentarzy, nieużytki.

Gatunek potrafi całkowicie przebudować ekosystem. Jego inwazja prowadzi do zniszczenia roślinności we wszystkich warstwach drzewostanu, co może skutkować m.in. zmianami w profilu glebowym. Pnącze to ma stosunkowo duże liście, które skutecznie odcinają dopływ światła do roślin znajdujących się pod nimi. Jednocześnie zmienia się dostępność biogenów dla innych roślin oraz ich obieg. Dławisz okrągłolistny powoduje eutrofizację gleby, wzrost pH i wskaźnika mineralizacji azotu (Purcel i in. 2018a i b).



Ryc. 235. Dławisz okrągłolistny *Celastrus orbiculatus* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Aktualne występowanie w rejonie PNUW

Obfite stanowisko dławisza zostało potwierdzone w Nowinach Wielkich koło Witnicy (w rejonie parkingu leśnego przy dawnym cmentarzu Motylewo (ryc. 236). Jest on w Polsce traktowany jako roślina ozdobna, nadal oferowana do uprawy przez szkółki ogrodnicze.

Istnieje realne niebezpieczeństwo wprowadzenia go na teren Parku ze względu na efektywne możliwości przenoszenia diaspor gatunku na duże odległości (ptaki) oraz rozmnażania wegetatywnego poprzez nieświadome zagospodarowanie odpadów ogrodniczych (np. wyrzucenie przyciętych pędów dławisza w pobliżu granicy Parku lub na terenie Parku), przenoszenie fragmentów korzeni na znaczne odległości np. podczas zrywki drewna, w okresach prowadzenia prac leśnych i w czasie innych działań związanych z przemieszczaniem podłoża, w którym są fragmenty ukorzenionych pędów lub korzenie.



Ryc. 236. Dławisz okrągłolistny w rejonie Nowin Wielkich k. Witnicy (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.3.2 Bromus carinatus

***Bromus carinatus* Hook. & Arn. – stokłosa spłaszczona (S. łódkowata)**

Status gatunku

Nieuwzględniony na listach UE i PL; zdomowiony, inwazyjny w Polsce (Tokarska-Guzik i in. 2012; uznany za gatunek wysokiego ryzyka (W3) – Szczęśniak i in. 2018a).

Opis gatunku

Trawa jedno- lub dwu-, rzadziej wieloletnia, kępowa, dość duża, osiągająca wysokości (30) 60-80 (150) cm, przeważnie do 1 m. Liście rośliny są ciemnozielone, płaskie, do 1 cm szerokości i do 30 cm długości. Kwiaty zebrane są w kwiatostany tzw. kłoski, które są spłaszczone, a te w duże, silnie rozpięchłe wiechy. Stokłosa spłaszczona zaczyna kwitnienie w maju-czerwcu i w zależności od użytkowania może po wykoszeniu zakwitnąć do 4 razy w ciągu sezonu. Gatunek preferuje siedliska nasłonecznione i świeże, toleruje półcieniste, unika silnie zacienionych i suchych.

Gatunek bardzo intensywnie rozmnaża się generatywnie, poprzez dużą produkcję żywotnych nasion, mogącą zachodzić kilka razy w ciągu sezonu wegetacyjnego (rzadkie koszenie wywołuje ponowny zakwit i powoduje wzrost produkowanej liczby nasion). Mało wydajne jest rozmnażanie wegetatywne poprzez rozrost kęp.

Naturalnie nasiona stokłosa spłaszczonej przenoszone są przez wiatr i zwierzęta. Najczęściej jednak rozprzestrzenianie zachodzi jako efekt działalności człowieka: nasiona mogą zostać wprowadzone wraz z materiałem siewnym (jako trawa paszowa, lub domieszka w mieszance nasion). Nowe stanowiska gatunku mogą powstać także podczas przemieszczania gleby, siana, lub odpadów ogrodowych zawierających nasiona. Szczególnie widoczne jest rozprzestrzenianie się wzdłuż dróg (zarówno utwardzonych jak i polnych), nasiona najprawdopodobniej są przenoszone przez człowieka bezpośrednio (odzież, samochody, sprzęt rolniczy, przenoszona biomasa) i pośrednio (pęd powietrza za przejeżdżającymi samochodami, podrywający nasiona)(Szczęśniak i in. 2018a i b).

Występuje przede wszystkim na siedliskach zaburzonych, gdzie okrywa roślinna jest co pewien czas, lecz niezbyt często naruszana lub niszczone: nasłonecznionych lub częściowo zacienionych przydrożach, przychaciach, miedzach, niekoszonych trawnikach, wszelkiego rodzaju nieużytkach. Trawa ta rzadko była obserwowana na łąkach, skąd najczęściej szybko jest eliminowana przez rodzime gatunki. Jako takson światłolubny nie wnika w zbiorowiska leśne, trzymając się przydroży.

Stokłosa spłaszczona wpływa przede wszystkim na środowisko przyrodnicze terenów zaburzonych o charakterze otwartym. Zasiedla głównie przydroża i miedze oraz otoczenie ludzkich siedzib. Jej negatywne oddziaływanie jest najbardziej istotne w terenach rolniczych, gdzie powoduje znaczący spadek lokalnej bioróżnorodności poprzez homogenizację zasiedlanych płatów i tworzenie praktycznie jednogatunkowych, zdominowanych przez stokłosę spłaszczoną, zbiorowisk roślinnych. To powoduje zubożenie bazy pokarmowej roślinożerców (zapylaczy, wyspecjalizowanych organizmów żerujących na innych niż trawy roślinach, roślinożernych małych kręgowców), za czym postępuje zubożenie puli drapieżników (Szczęśniak i in. 2018a i b).



Ryc. 237. Stokłosa spłaszczona *Bromus carinatus* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Aktualne występowanie w rejonie PNUW

Stokłosa spłaszczona występuje dość często poza granicami PNUW, szczególnie od strony zachodniej (rejon Czarnów, Żabice, Górzycy) oraz od północy w rejonie Dąbroszyna (tam licznie na przydrożach, w zabytkowym parku). W granicach parku została odnotowana w rejonie wejść na punkty widokowe/ścieżki przyrodnicze (w części półd. i zach.) oraz na przydrożach wzdłuż drogi przecinającej Polder Północny (od Olszynki po Niwkę).



Ryc. 238. Stokłosa spłaszczona przy wejściu na ścieżkę w kierunku Postomii, PNUW od strony (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.3.3 *Clematis vitalba*

Clematis vitalba L. – powojnik pnący

Status gatunku

Nieuwzględniony na listach UE i PL; zdomowiony, inwazyjny w Polsce (Tokarska-Guzik i in. 2012; uznany za gatunek wysokiego ryzyka (W4) – Danielewicz i in. 2018a).

Opis gatunku

Powojnik pnący to bujnie i szybko rosnące drewniejące pnącze, wspinające się po podporach, głównie po gałęziach drzew i krzewów, do około 10-20 (30) m, owijające się ogonkami listków i osiami liści. Liście złożone z 3-5 listków, zmienne, na brzegu zwykle ząbkowane lub trójklapowe albo całobrzegie. Kwiaty są małe, ok. 2 cm średnicy, pachnące, z 4 płatkami ułożonymi „na krzyż”, na zewnątrz gęsto owłosionymi, zebrane w wiechach, rozwijających się od czerwca do października. Owoce zaliczane są do typu główkowatego owocu złożonego, składającego się z wielu owoców – niełupek zakończonych trwałą, pierzastą szyjką słupka, pełniącą funkcję aparatu lotnego. Długo pozostają na roślinach, zwykle do wiosny. Gatunek przede wszystkim anemochoryczny (wiatrosiewny), a jego nasiona mają dużą zdolność do kiełkowania i długą żywotność. Siewki rozwijają się najczęściej na siedliskach zaburzonych, wolnych od gęstej pokrywy roślinnej.

Optimum ekologiczne powojnik pnący osiąga na stanowiskach ciepłych, na glebach świeżych, żyznych i średnio żyznych, obojętnych i zasadowych, mineralno-próchnicznych. Rośnie na stanowiskach suchych, jak i podmokłych, w pełnym słońcu i w cieniu. Odpowiadają mu siedliska ruderalne, zwłaszcza w miastach, w związku z czym jest uważany za roślinę urbanofilną (preferującą warunki miejskie) (Danielewicz i in. 2018a i b).

Powojnik pnący rozmnaża się przede wszystkim generatywnie, nasiona mają dużą siłę i energię kiełkowania, którą zachowują przez długi okres, kiedy pozostają na roślinach aż do wiosny kolejnego roku. Roślina rozprzestrzenia się spontanicznie przede wszystkim na drodze anemochorii (wiatrosiewności), na odległość do ok. 100 m, a na dłuższe dystanse – na drodze hydrochorii (wodosiewności), a nawet zoochorii (zwierzęcosiewności).

Gatunek jest wprowadzany do uprawy jako roślina ozdobna. Jego nowe stanowiska mogą powstać także wskutek przemieszczanej gleby, gruntu, śmieci lub odpadów ogrodowych z częściami wegetatywnymi lub generatywnymi tej rośliny (Danielewicz i in. 2018a i b).

W Polsce powojnik pnący rozprzestrzenia się m.in. w lasach łęgowych w dolinach rzek, np. Odry i Wisły, w wąwozach pradolin, np. w rejonie rezerwatu „Bielinek nad Odrą” czy na stokach morenowych, np. w Wielkopolskim Parku Narodowym. W dolinie Wisły opanowuje zarośla i murawy kserotermiczne. Poza tym gatunek ten najczęściej wkracza na siedliska w różnym stopniu antropogenicznie przekształcone, zwykle o charakterze ruderalnym, jak: przydroża, przychacia, wysypiska śmieci, zaniedbane ogrody, ogródki działkowe, nasypy kolejowe, ruiny budynków, itp. (Danielewicz i in. 2018a i b).



Ryc. 239. Powojnik pnący *Clematis vitalba* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Aktualne występowanie w rejonie PNUW

W ramach przeprowadzonej inwentaryzacji nie potwierdzono obecności powojnika pnącego na obszarze PNUW. Jego występowanie związane jest przede wszystkim z miejscowościami położonymi przy granicy Parku (m.in. Mościczki, Witnica), gdzie można go spotkać jako roślinę w uprawach ogrodowych.

Największe stanowisko powojnika pnącego znajduje się w Kostrzynie n. Odrą na terenie twierdzy. Powojnik występuje tam masowo, pokrywając rozległe powierzchnie i wspinając się na drzewa.

Na obszarze PNUW znajdują się siedliska stwarzające potencjalnie warunki do skolonizowania przez ten gatunek.



Ryc. 240. Powojnik pnący na terenie Twierdzy Kostrzyn (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.3.4 *Eragrostis albensis*

Eragrostis albensis H. Scholz – miłka połabska

Status gatunku

Nieuwzględniony na listach UE i PL; zdomowiony, inwazyjny w Polsce (Tokarska-Guzik i in. 2012; uznany za gatunek średniego ryzyka (S4) – Dajdok i in. 2018a).

Opis gatunku

Miłka połabska to jednoroczna trawa tworząca luźne lub gęste kępki. Jej łodygi (żdźbła), dorastające do 50 (rzadziej 80) cm wysokości, mogą być wzniesione lub rozestane na powierzchni gruntu. Blaszki liści dochodzą do 3 mm szerokości, na ich górnej powierzchni, w miejscach przebiegu nerwów występują krótkie szczecinki. Kwiaty są zebrane po 5-10 w szaro-fioletowe kłoski długości do 5 mm. Kłoski te z kolei wchodzi w skład kwiatostanu w formie luźnej wiechy długości do 20 (a nawet 27) cm. Miłka połabska kwitnie od czerwca do września, a w sprzyjających warunkach nawet do października. Gatunek preferuje piaszczyste i wilgotne aluwia nadrzeczne, gdzie tworzy najliczniejsze populacje. Coraz częściej kolonizuje też siedliska antropogeniczne – piaszczyste nieużytki, tereny kolejowe czy torowiska tramwajowe. Jest gatunkiem pionierskim, światłożadnym – ustępuje w miarę zarastania przez rośliny wieloletnie (Dajdok i in. 2018a i b).

Miłka połabska rozmnaża się w Polsce generatywnie. Jej obficie tworzone drobne owoce (ziarniaki) są roznoszone głównie z prądem wody i przez wiatr. Prawdopodobne wydaje się także ich rozprzestrzenianie przez zwierzęta. Biorąc pod uwagę szybkie tempo, w jakim gatunek ten rozprzestrzenił się na środkowym odcinku Odry, a także nad Wisłą, należy przyjąć, że rozmnażanie generatywne zapewnia miłce połabskiej duże możliwości rozprzestrzeniania się na znaczne odległości. Ziarniaki mogą być wprowadzane w nowe miejsca na obuwiu lub odzieży osób przebywających na brzegach rzek (np. wędkarzy), na kołach pojazdów, z transportem piasku pozyskiwanego nad rzekami oraz podczas prac związanych z przemieszczaniem materiału (np. piasku lub żwiru nadrzecznego), zarówno poza teren dolin rzecznych, jak też w ich obrębie, np. podczas umacniania brzegów koryt rzecznych, ostróg czy też budowy lub umacniania wałów przeciwpowodziowych (Dajdok i in. 2018a i b).

Miłka połabska preferuje siedliska odślonięte, okresowo wilgotne, zarówno naturalne, jak i antropogeniczne. Współcześnie zasiedla przede wszystkim doliny dużych rzek, gdzie zajmuje zarówno brzegi koryt rzecznych odsłaniające się w suchych i ciepłych sezonach letnich, jak też piaszczyste nanosy na tarasach zalewowych. Na obszarach zurbanizowanych zajmuje nieużytki, tereny kolejowe, torowiska tramwajowe.

Na obecnym etapie poznania biologii i ekologii miłki połabskiej można stwierdzić, że oddziaływanie tego gatunku na obszarach jej rozprzestrzeniania się dotyczy głównie środowiska przyrodniczego. Najsilniejsze oddziaływanie tego gatunku zaznacza się w zbiorowiskach, w których osiąga on największą liczebność. Są to głównie zbiorowiska tzw. terofitów letnich, których płaty rozwijają się na brzegach rzek odsłanianych w okresie niskich stanów wód. Na siedliskach tego typu miłka połabska może występować ze znacznym pokryciem i wypierać gatunki rodzime. Siedliska przyrodnicze, dla których stanowi zagrożenie (nie dotyczy gatunków zwierząt) to zbiorowiska roślin jednorocznych z klas *Isoëto-Nanojuncetea* oraz *Bidentetea tripartiti*, przewodnich dla dwóch typów chronionych siedlisk przyrodniczych: 3130 – Brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Litorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea*; 3270 – Zalewane muliste brzegi rzek (Dajdok i in. 2018a i b).



Ryc. 241. Miłka połabska *Eragrostis albensis* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Aktualne występowanie w rejonie PNUW

Podczas przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej potwierdzono występowanie (najprawdopodobniej) miłki połabskiej w obwodach ochronnych Słońsk i Chyrzyno. Roślina rośnie na piaszczystych nanosach Postomii, często w towarzystwie rzeżenia włoskiego *Xanthium albinum*. Identyfikacja gatunku wymaga potwierdzenia w kolejnym roku, w pełni sezonu wegetacyjnego (przed osypaniem się ziarniaków).



Ryc. 242. Miłka połabska na piaszczystych nanosach (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.3.5 Helianthus tuberosus

***Helianthus tuberosus* L. – słońceznik bulwiasty (topinambur)**

Status gatunku

Nieuwzględniony na listach UE i PL; zdomowiony, inwazyjny w Polsce (Tokarska-Guzik i in. 2012; uznany za gatunek średniego ryzyka (S4) – Nowak i in. 2018a).

Opis gatunku

Słońceznik bulwiasty jest byliną o wyprostowanych łodygach osiągających 2-3 m wysokości. Wytwarza podziemne rozłogi zakończone bulwami – wydłużonymi u form dziko rosnących i bardziej zaokrąglonymi u odmian uprawnych. Liście ogonkowe o blaszkach szeroko lancetowatych lub jajowatych osadzone są skrętolegle w dolnych partiach z rzadka szorstko owłosionych łodyg, a naprzeciwlegle w ich częściach górnych. Na rozgałęzieniach szczytowej części pędu rozwijają się zazwyczaj kilkanaście kwiatostanów – koszyczków o średnicy 4-10 cm. Na zewnątrz koszyczka znajdują się żółte płonne kwiaty jęczyczkowate, a wewnątrz, także żółte kwiaty rurkowate. Korona kwiatów wewnętrznych jest mniejsza niż zewnętrznych – 6-7 mm. Z tych kwiatów, po zapyleniu, rozwijają się owoce (niełupki) o długości 5-7 mm, nagie lub owłosione na brzegach. Kwitnienie trwa od sierpnia do listopada. Przy chłodniejszych jesieniach słońceznik bulwiasty w ogóle nie zakwita. W warunkach Polski po pierwszych przymrozkach pędy nadziemne brunatnieją i zamierają, zanim niełupki w pełni się rozwiną, dlatego gatunek rozmnaża się wegetatywnie z zimujących w glebie bulw. Składniki zapasowe gromadzone w bulwach pozwalają na szybki wzrost pędów wiosną, wyprzedzający gatunki współwystępujące (Nowak i in. 2018a i b).

Gatunek rozmnaża się głównie wegetatywnie odrastając z bulw, fragmentów rozłogów, a także pędów nadziemnych. W warunkach polskich problematyczna jest kwestia rozmnażania płciowego. Rośliny kwitną, jednak nasiona z reguły nie są w pełni wykształcone i dlatego nie kiełkują. Być może w sprzyjających warunkach pogodowych możliwe jest wykształcenie nasion zdolnych do kiełkowania. W rozprzestrzenianiu propaguł wegetatywnych mogą brać udział zwierzęta jak również woda (rozprzestrzenianie w dolinach rzek). Częściej jednak roślina rozprzestrzenia się jako uciekinier z upraw. Słońceznik bulwiasty uprawiany jest jako roślina pastewna, pokarmowa (bulwy) i ozdobna (kwiatostany). Z miejsc uprawy może być przenoszony na nowe miejsca wraz z przemieszczaną glebą, w której są bulwy i rozłogi lub fragmenty pędów (Nowak i in. 2018a i b).

Słońceznik bulwiasty preferuje nasłonecznione, ciepłe siedliska w aluwiach rzecznych z glebami gliniastymi lub piaszczysto-gliniastymi, zasobnymi w składniki pokarmowe, utrzymującymi wilgoć. Jest jednak rośliną tolerancyjną wobec warunków siedliskowych, odporną na wysokie temperatury i suszę. Słońceznik bulwiasty może pojawiać się w lukach drzewostanów lasów łęgowych oraz w strefach brzegów cieków. Gatunek może obficie występować na siedliskach połęgowych w nitrofilnych „welonowych” nadrzecznych zbiorowiskach wysokich bylin. Często jest również na ruderalnych siedliskach poza strefami aluwialnymi, m.in. wzdłuż szlaków kolejowych i dróg, a także w sąsiedztwie miejsc, gdzie jest uprawiany (Nowak i in. 2018a i b).



Ryc. 243. Słonecznik bulwiasty *Helianthus tuberosus* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Aktualne występowanie w rejonie PNUW

Stanowiska słonecznika bulwiastego odnotowano w rejonie Dąbroszyna, gdzie roślina występuje na przydrożach wzdłuż drogi polnej prowadzącej z miejscowości w kierunku Warty, a także w rejonie Słońska (za Ośrodkiem edukacyjnym) przy drodze polnej. Są to z reguły wąskie płyty zajmujące przydroża na odcinkach 15-30 m długości.



Ryc. 244 Słonecznik bulwiasty w rejonie Dąbroszyna (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 245a i b. Słonecznik bulwiasty w rejonie Słońska, przy polnej drodze (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

3.3.6 *Lycium barbarum*

Lycium barbarum L. (syn. *L. halimifolium* Mill.) – kolcowój pospolity (k. szkarłatny)

Status gatunku

Nieuwzględniony na listach UE i PL; zdomowiony, inwazyjny w Polsce (Tokarska-Guzik i in. 2012); nie oceniany z wykorzystaniem procedury Harmonia+PL.

Opis gatunku

Jest to krzew pochodzący z Chin, który jest w Polsce rośliną uprawianą, często dziczejącą. Krzew osiąga wysokość 1-3 m, a jego gałązki zwisające łukowato są pokryte kolcami. Lancetowate liście, ostre lub stępione na końcach, są szarozielone i dość grube (sztywne). Promieniste, 5-krotne kwiaty o purpurowofioletowej koronie wyrastają na pędach pojedynczo lub zebrane są po 2-4. Owocem są mięsiste, czerwone, podłużne jagody (znane pod nazwą owoców Goji) o długości do 2 cm z żółtawymi nasionami. Roślina rozmnaża się generatywnie, a także wegetatywnie za pomocą odrośli korzeniowych, które mogą być transportowane z wodą oraz z zanieczyszczoną ziemią. Preferuje żyzne gleby o odczynie zasadowym, rośnie w miejscach nasłonecznionych, na skarpach, przydrożach. Może tworzyć trudne do przebycia zarośla, jednocześnie ograniczając rozwój innych roślin. Stwarza zagrożenie dla roślinności na wydmach, skarpach rzecznych oraz dla muraw kserotermicznych. Cała roślina z wyjątkiem dojrzałych owoców jest trująca. Opisane są śmiertelne zatrucia u cieląt i owiec, zatrucia zdarzają się też u dzieci i młodzieży. Do zatruc zwierząt dochodzi rzadko, ponieważ krzew jest przez nie omijany.



Ryc. 246. Kolcowój pospolity *Lycium barbarum* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Aktualne występowanie w rejonie PNUW

Krzew często odnawiany w uprawie na terenie miejscowości sąsiadujących z PNUW (np. Dąbroszyn, Mościczki, Witnica, Słońsk, Czarnów). Występuje także na przydrożach (w tym w borach sosnowych), w miejscach dawnych osad (np. w rejonie Kłopotowa).



Ryc. 247. Kolcowój pospolity w rejonie Kłopotowa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)



Ryc. 248. Kolcowój pospolity przy drodze do Czarnowa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

4 STRATEGIA (PLAN) ZWALCZANIA INWAZYJNYCH GATUNKÓW OBCYCH

4.1 Ogólne zasady postępowania z inwazyjnymi gatunkami roślin

Celem opracowania („Strategii zwalczania inwazyjnych gatunków roślin”), będącego częścią Planu ochrony dla Parku Narodowego „Ujście Warty” jest przygotowanie zasad postępowania z inwazyjnymi gatunkami obcymi roślin potwierdzonymi na obszarze Parku, w ramach prac studyjnych i aktualnej inwentaryzacji terenowej.

Należy zaznaczyć, że Strategia zwalczania inwazyjnych gatunków roślin w Parku Narodowym „Ujście Warty” powinna stanowić integralną część strategii na rzecz zwalczania inwazyjnych gatunków obcych w Polsce, realizując cele polegające na:

1. zapobieganiu wprowadzaniu nowych inwazyjnych gatunków obcych do środowiska w Polsce,
2. zarządzaniu występującymi w Polsce inwazyjnymi gatunkami obcymi w sposób, który zminimalizuje ryzyko ich negatywnego oddziaływania na środowisko, usługi ekosystemowe oraz na zdrowie ludzi i gospodarkę, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawnymi.

Podstawy prawne

Normy postępowania w zakresie inwazyjnych gatunków obcych (IGO) określa rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych (Dz. U. UE L 317 z 04.11.2014, str. 35, z późn. zm.) oraz ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. poz. 1718, z późn. zm.), która m.in. umożliwia wykonywanie przepisów rozporządzenia nr 1143/2014. Do wskazanych powyżej aktów normatywnych zostały wydane akty wykonawcze, w tym najbardziej kluczowe, określające status prawny poszczególnych inwazyjnych gatunków obcych, tj. rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2016/1141 z dnia 13 lipca 2016 r. przyjmujące wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 (Dz. U. UE L 189 z 14.07.2016, str. 4) i trzy kolejne jego aktualizacje, tj. rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/1263 z dnia 12 lipca 2017 r. aktualizujące wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii ustanowiony w rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2016/1141 na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 (Dz. U. UE L 182 z 13.7.2017, str. 37), rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/1262 z dnia 25 lipca 2019 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2016/1141 w celu aktualizacji wykazu inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Dz. U. UE L 199 z 26.7.2019, str. 1), rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2022/1203 z dnia 12 lipca 2022 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2016/1141 w celu aktualizacji wykazu inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Dz. U. UE L 186 z 13.7.2022, str. 10) oraz rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2022 r. w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów (Dz. U. poz. 2649). W dniu wejścia w życie ww. rozporządzenia przestało obowiązywać rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Dz. U. nr 210 poz. 1260), które w latach ubiegłych określało IGO stwarzające zagrożenie dla Polski.

Zgodnie z ww. rozporządzeniami wykonawczymi na liście IGO stwarzających zagrożenie dla Unii (lista UE) figuruje aktualnie 88 gatunków roślin i zwierząt, w tym 41 gatunków roślin. Spośród tej grupy IGO w Parku Narodowym „Ujście Warty” potwierdzono występowanie: barszczu Mantegazziego *Heracleum mantegazzianum*, niecierpka gruczołowatego *Impatiens glandulifera*, moczarki delikatnej *Elodea nuttallii*. W sąsiedztwie Parku (poza jego granicami) odnotowano występowanie kolejnych gatunków uwzględnionych na liście UE: bożodrzewu gruczołowatego *Ailanthus altissima* oraz dławiszka okrągłolistnego *Celastrus orbiculatus*.

Lista IGO stwarzających zagrożenie dla Polski (lista PL) obejmuje obecnie 18 gatunków roślin i zwierząt, w tym 7 gatunków roślin. Teren PNUW zasiedla kolczurka klapowana *Echinocystis lobata*, natomiast rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica*, rdestowiec sachaliński *R. sachalinensis* i

azolla drobna *Azolla filiculoides* zasiedlają obszar w sąsiedztwie PNUW. Wszystkie ww. gatunki zostały uznane za IGO rozprzestrzenione na szeroką skalę.

Ustawa o gatunkach obcych nakłada na odpowiednie organy obowiązek przeprowadzenia działań zaradczych w stosunku do IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i IGO stwarzających zagrożenie dla Polski. Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1 ustawy o gatunkach obcych, działania zaradcze na obszarze parku narodowego w stosunku do IGO podlegającego szybkiej eliminacji, zarówno IGO stwarzającego zagrożenie dla Unii, jak i IGO stwarzającego zagrożenie dla Polski, przeprowadza dyrektor tego parku narodowego.

Szybka eliminacja polega na zastosowaniu właściwych środków odpowiednio: w przypadku IGO stwarzającego zagrożenie dla Unii – niezwłocznie po stwierdzeniu obecności w środowisku tego IGO, nie później jednak niż w terminie 3 miesięcy od dnia przekazania Komisji powiadomienia o wczesnym wykryciu gatunku na terytorium państwa członkowskiego, o którym mowa w art. 16 ust. 2 rozporządzenia nr 1143/2014; w przypadku IGO stwarzającego zagrożenie dla Polski – niezwłocznie po wprowadzeniu do Centralnego Rejestru Danych o IGO (Rejestru IGO) informacji o stwierdzeniu obecności tego IGO w środowisku, nie później jednak niż w terminie 3 miesięcy od dnia wprowadzenia do Rejestru IGO tej informacji (art. 20 ust. 2 ustawy o gatunkach obcych).

Rejestr IGO to prowadzony przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska system nadzoru, w którym są gromadzone i rejestrowane dane dotyczące występowania w środowisku IGO za pomocą prowadzenia badań, monitorowania lub innych procedur w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się IGO do lub w obrębie Unii (art. 6 ust. 1 ustawy o gatunkach obcych oraz art. 14 ust. 1 rozporządzenia nr 1143/2014). W Rejestrze IGO gromadzone są informacje o IGO stanowiących zagrożenie dla Unii i IGO stanowiących zagrożenie dla Polski, w tym o stwierdzeniu ich obecności w środowisku, wydanych zezwoleniach, przeprowadzonych działaniach zaradczych (art. 6 ust. 2 ustawy o gatunkach obcych).

Dyrektor parku narodowego w zakresie swojej właściwości wprowadza do Rejestru IGO informacje dotyczące stwierdzenia obecności IGO podlegającego szybkiej eliminacji w środowisku – niezwłocznie po otrzymaniu zgłoszenia od wójta, burmistrza albo prezydenta miasta lub po stwierdzeniu obecności IGO w środowisku – na obszarze parku narodowego, a także wprowadza informacje o przeprowadzonych działaniach zaradczych na obszarze parku narodowego w stosunku do IGO podlegającego szybkiej eliminacji – niezwłocznie po przeprowadzeniu działań zaradczych (art. 6 ust. 5 pkt 1 i ust. 7 pkt 1 ustawy o gatunkach obcych).

W zakresie wprowadzania danych na temat IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę terminy są odpowiednio dłuższe – dyrektor parku narodowego w zakresie swojej właściwości wprowadza informacje dotyczące stwierdzenia obecności w środowisku w terminie 3 miesięcy od dnia otrzymania zgłoszenia od wójta, burmistrza albo prezydenta miasta lub od dnia stwierdzenia obecności IGO w środowisku – na obszarze parku narodowego, a także wprowadza informacje o przeprowadzonych działaniach zaradczych na obszarze parku narodowego – corocznie do dnia 31 marca za poprzedni rok (art. 6 ust. 5 pkt 2 i ust. 7 pkt 2 ww. ustawy).

W przypadku niestwierdzenia obecności w środowisku danego IGO w lokalizacji wskazanej w Rejestrze IGO jako jego miejsce występowania, dyrektor parku narodowego zamieszcza informację w tym zakresie w Rejestrze IGO (art. 17 ust. 1 ww. ustawy).

Dyrektor parku narodowego może wystąpić do Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska z wnioskiem o wyrażenie zgody na odstąpienie od przeprowadzenia szybkiej eliminacji IGO stwarzającego zagrożenie dla Unii lub IGO stwarzającego zagrożenie dla Polski, w terminie 30 dni od dnia wprowadzenia do Rejestru IGO informacji o stwierdzeniu obecności w środowisku danego IGO, w przypadku spełnienia co najmniej jednego z trzech warunków określonych w art. 18 ust. 1 rozporządzenia nr 1143/2014, tj.: 1) wykazano, że eliminacja jest niewykonalna od strony technicznej, ponieważ w środowisku, w którym zdomowił się dany IGO, nie można zastosować dostępnych metod eliminacji; 2) analiza kosztów i korzyści przeprowadzona na podstawie dostępnych danych z dostateczną pewnością wykazała, że w dłuższej perspektywie czasowej koszty będą wyjątkowo wysokie i nieproporcjonalne do korzyści z eliminacji danego IGO; 3) metody eliminacji danego IGO są niedostępne lub są dostępne, lecz mają bardzo poważne niepożądane oddziaływanie na zdrowie ludzkie, środowisko lub inne gatunki. Do czasu rozpatrzenia wniosku dyrektor parku narodowego przeprowadza kontrolę populacji lub stosuje środki izolacji wobec danego IGO, w celu uniknięcia jego dalszego rozprzestrzeniania się. Po otrzymaniu zgody na odstąpienie od przeprowadzenia szybkiej

eliminacji, dyrektor parku narodowego również przeprowadza kontrolę populacji lub stosuje środki izolacji w stosunku do IGO objętego zgodą (art. 20 ust. 3, 5 i 7 ustawy o gatunkach obcych).

Zgodnie z art. 21 ust. 1 pkt 1 ustawy o gatunkach obcych, działania zaradcze na obszarze parku narodowego w stosunku do IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę, zarówno IGO stwarzającego zagrożenie dla Unii, jak i IGO stwarzającego zagrożenie dla Polski, przeprowadza dyrektor tego parku narodowego – po wprowadzeniu do Rejestru IGO informacji o stwierdzeniu obecności w środowisku danego IGO.

Dyrektor parku narodowego po przeprowadzeniu działań zaradczych stosuje środki mające na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez dany IGO, zgodnie z art. 20 rozporządzenia nr 1143/2014 (art. 21 ust. 15 ustawy o gatunkach obcych). Według art. 20 rozporządzenia nr 1143/2014 środki renaturyzacji obejmują działania zwiększające zdolność ekosystemu narażonego na zakłócenia wywoływane obecnością IGO do oparcia się skutkom tych zakłóceń, do absorpcji tych skutków, przystosowania się do nich i regeneracji po nich oraz działania wspierające zapobieganie ponownej inwazji po działaniach służących usunięciu danego IGO. Możliwe jest odstępnie od stosowania środków renaturyzacji, jeśli na podstawie dostępnych danych w analizie kosztów i korzyści z uzasadnioną pewnością wykazano, że koszty tych środków będą wysokie i nieproporcjonalne do korzyści z renaturyzacji.

W przypadku, gdy do środowiska został wprowadzony IGO, analogicznie jak powyżej, działania zaradcze, zarówno w stosunku do IGO podlegającego szybkiej eliminacji, jak i IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę, przeprowadza dyrektor parku narodowego. Działania te przeprowadza się na koszt sprawcy. W przypadku, gdy nie można ustalić sprawcy wprowadzenia do środowiska IGO, koszt przeprowadzenia działań zaradczych pokrywa dyrektor parku narodowego. Po przeprowadzeniu działań zaradczych w stosunku do IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę, dyrektor parku narodowego stosuje środki mające na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO (art. 24 i 25 ustawy o gatunkach obcych).

Należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania IGO, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych gatunków w obrębie zwalczanej powierzchni, jak też innych lokalizacji (np. podczas transportu biomasy), mając na względzie zakaz uwalniania do środowiska inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (art. 7 ust. 1 lit. h rozporządzenia nr 1143/2014) oraz zakaz przemieszczania w środowisku gatunków obcych (art. 7 ust. 1 ustawy o gatunkach obcych).

Rozporządzenie w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów określa m. in. działania zaradcze przeprowadzane w stosunku do IGO i warunki ich przeprowadzania oraz środki mające na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO. Działania zaradcze przewidziane do stosowania wobec roślin należących do IGO obejmują środki fizyczne i środki chemiczne (§ 4 ust. 1 pkt 1 ww. rozporządzenia). Środki fizyczne wskazane w ww. rozporządzeniu są bardzo ogólne (tj. wykopywanie, wrywanie, koszenie, etc.), bez przyporządkowania do poszczególnych gatunków / grup gatunków IGO. Stosowanie środków chemicznych oznacza wg ww. rozporządzenia stosowanie środków ochrony roślin wprowadzonych do obrotu na podstawie odpowiedniego zezwolenia wydanego przez ministra właściwego do spraw rolnictwa lub stosowanie innych środków chemicznych zgodnie z odrębnymi przepisami dotyczącymi środków biobójczych.

Zgodnie z § 4 ust. 2 ww. rozporządzenia działania zaradcze przeprowadza się w następujących warunkach:

- środki fizyczne i chemiczne dostosowuje się do charakterystyki IGO oraz do miejsca i terminu podejmowania działań;
- środki fizyczne i chemiczne stosuje się pojedynczo albo łącznie, aż do osiągnięcia celu działań;
- środki fizyczne i chemiczne stosuje się w taki sposób, aby nie doszło do przypadkowego rozprzestrzenienia się IGO, w tym na skutek przemieszczania podłoża zawierającego okazy;
- odzież roboczą, narzędzia, maszyny oraz środki transportu po użyciu oczyszcza się z IGO.

Działania zaradcze przeprowadza się w miarę możliwości w początkowej fazie rozwoju roślin, a zwłaszcza przed kwitnieniem lub owocowaniem. W pierwszej kolejności stosuje się środki fizyczne, a w przypadku braku skuteczności – środki chemiczne (§ 4 ust. 3 ww. rozporządzenia).

Jeżeli usunięte rośliny należące do IGO pozostawia się w miejscu usunięcia – należy je pozostawić na podłożu lub zmieszać z podłożem, przy czym:

- w przypadku, gdy rośliny te zawierają nasiona – nasiona lub części roślin wraz z nasionami zakopuje się na głębokość minimum 0,5 m; warunek ten nie dotyczy wybranych gatunków roślin wskazanych w ww. rozporządzeniu – spośród roślin występujących na terenie i w okolicy PNUW jest to rdestowiec japoński, rdestowiec sachaliński i moczarka delikatna;
- w przypadku, gdy rośliny te zawierają inne części niż nasiona, z których mogą się rozmnożyć, odizolowuje się te części od podłoża oraz zabezpiecza przed rozprzestrzenieniem się, w szczególności przez przykrycie siatką przytwierdzoną do podłoża.

Jeżeli usunięte rośliny należące do IGO, mogące się rozmnożyć, będą transportowane poza miejsce usunięcia, wówczas należy zabezpieczyć je na czas transportu, a następnie odpowiednio przetworzyć, w szczególności przez kompostowanie, biofermentację metanową, składowanie lub termiczne przekształcanie, w tym suszenie lub spalanie (§ 4 ust. 4 ww. rozporządzenia).

W celu przywrócenia naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO, stosuje się następujące środki:

- poprawę warunków dla gatunków rodzimych występujących na danym obszarze przez: odtwarzanie stosunków świetlnych lub wodnych, powiązań troficznych, stanu gleby lub wody – właściwych dla siedlisk występujących w tych ekosystemach, regulowanie sukcesji roślinnej przez wypas zwierząt, koszenie, wycinanie drzew lub krzewów, usuwanie biomasy lub wprowadzanie upraw, odtwarzanie korytarzy ekologicznych;
- wprowadzanie gatunków rodzimych odpowiednich dla siedlisk występujących w tych ekosystemach (§ 5 pkt 1 ww. rozporządzenia).

Należy również pamiętać o przepisach wynikających z ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2022 r. poz. 916, z późn. zm.) – przed realizacją prac zmierzających do eliminacji IGO ze środowiska, konieczne jest szczegółowe zweryfikowanie występowania na danej powierzchni gatunków roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną, w stosunku do których obowiązują zakazy ujęte w ww. ustawie oraz stosownych aktach wykonawczych (*rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin*, Dz. U. poz. 1409; *rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów*, Dz. U. poz. 1408; *rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt*, Dz. U. poz. 2183, z późn. zm.). W przypadku zaistnienia prawdopodobieństwa przykładowo: niszczenia siedlisk owadów zapylających objętych ochroną gatunkową, lub też płoszenia i/lub niepokojenia ptaków objętych ochroną gatunkową w okresie lęgowym w miejscach rozrodu lub wychowu młodych, w celu usunięcia zidentyfikowanych ograniczeń prawnych, należy zmodyfikować sposób przeprowadzenia prac lub ich termin, a jeśli to nie jest możliwe odpowiednio wcześniej wystąpić o zezwolenie do właściwego organu ochrony przyrody, tj. ministra właściwego ds. środowiska (art. 56 ust. 2b ustawy o ochronie przyrody).

4.2 Ogólne zasady monitoringu

Art. 18 ust. 3 ustawy o gatunkach obcych nakłada na podmiot przeprowadzający działania zaradcze obowiązek monitorowania skuteczności tych działań i ich oddziaływanie na gatunki niedocelowe. Po przeprowadzeniu działań zaradczych dyrektor parku narodowego wprowadza do Rejestru IGO odpowiednie dane, obejmujące (art. 6 ust. 2 pkt 3 ustawy o gatunkach obcych):

- a) nazwę podmiotu przeprowadzającego działania zaradcze,
- b) miejsce przeprowadzenia działań zaradczych,
- c) datę rozpoczęcia i zakończenia działań zaradczych,
- d) określenie środków zastosowanych w ramach działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO, wobec którego zastosowano te działania zaradcze,
- e) liczbę okazów IGO lub określenie zajmowanej przez nie powierzchni po przeprowadzeniu działań zaradczych,
- f) określenie oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe,

- g) opis skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych,
- h) wysokość kosztów przeprowadzonych działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO, wobec którego zastosowano działania zaradcze.

Dane te w przypadku IGO podlegającego szybkiej eliminacji wprowadza się niezwłocznie po przeprowadzeniu działań zaradczych, w przypadku IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę – corocznie do dnia 31 marca za rok poprzedni (art. 6 ust. 7 ustawy o gatunkach obcych).

Mając na uwadze obowiązujące przepisy prawne, dla każdego gatunku objętego działaniami zaradczymi zaplanowano:

1. monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku w skali Parku lub jego wydzielonych obszarów;
2. monitoring efektów działań zaradczych, w dwóch podejściach/wariantach: tzw. monitoring przyrodniczy podstawowy (MPP) i monitoring przyrodniczy rozszerzony (MPR).

Ad.1. Monitoring stanu rozprzestrzenienia IGO w pełnym zasięgu Parku oraz w obszarze bufora 100 metrów od jego granicy w okresie co 5 lat, w tym z wykorzystaniem metod teledetekcyjnych (z uwzględnieniem innych IGO, w tym wskazanych w Strategii jako potencjalnie niebezpieczne). Jednocześnie należy zaznaczyć, że metody teledetekcyjne znajdują zastosowanie szczególnie w przypadku IGO wstępujących na siedliskach nieleśnych oraz w większych płatach umożliwiających ich identyfikację tymi metodami.

Ad.2. monitoring przyrodniczy podstawowy oceniający przede wszystkim ocenę skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych oraz ocenę oddziaływania działań zaradczych w wersji podstawowej (MPP) oraz rozszerzonej (MPR), uwzględniający zarówno ocenę skuteczności podjętych działań zaradczych (zwalczania), jak również szczegółową ocenę oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe.

UWAGA: Monitoring efektów realizowanych działań zaradczych jest obligatoryjny dla IGO z listy UE i PL.

Dla IGO stwarzających potencjalne zagrożenie (w tym występujących poza granicami Parku) oraz nowych gatunków, które mogą pojawić się na obszarze PNUW wymagany jest monitoring stopnia rozprzestrzenienia (inwentaryzacja) w określonych interwałach czasowych.

Dla pozostałych inwazyjnych gatunków obcych, nie uwzględnionych na listach UE lub PL, rekomendowany jest zarówno monitoring stopnia rozprzestrzenienia (inwentaryzacja), a w przypadku podjęcia decyzji o podjęciu działań zaradczych, także monitoring przyrodniczy efektów zwalczania (przynajmniej w zakresie podstawowym - MPP).

Monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku (IGO)

W ramach realizacji planu na rzecz zwalczania inwazyjnych gatunków obcych na terenie całego PNUW i w pasie 100 metrów od jego granicy, co 5 lat należy przeprowadzić monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku. Dopuszcza się prowadzenie monitoringu stopnia rozprzestrzenienia gatunku dwoma metodami: (i) tradycyjną - kartowanie terenowe, (ii) teledetekcyjną - klasyfikacja danych lotniczych lub satelitarnych. Efektem tych działań będą:

(i) mapa przedstawiająca aktualne na rok monitoringu rozmieszczenie IGO na terenie Parku i w jego otoczeniu. Monitoringiem będą objęte wszystkie gatunki IGO wykazane w tabeli nr 1 oraz ew. inne nowe IGO stwierdzone na terenie PNUW.

Każdy z gatunków podlegających inwentaryzacji będzie w optimum swojego rozwoju. W czasie inwentaryzacji oceniane będzie nie tylko rozmieszczenie określonego gatunku, ale również stopień pokrycia jego pędów w skali: wysoki, średni, mały. Wyniki inwentaryzacji będą miały postać warstw wektorowych. W przypadku wspomaganie procesu inwentaryzacji metodami teledetekcyjnymi dopuszczalne jest stosowanie zarówno danych satelitarnych, jak i lotniczych w zależności od gatunku.

(ii) analiza porównawcza rozmieszczenia IGO na terenie PNUW względem wcześniejszych monitoringów stopnia rozprzestrzenienia, przyjmując jako stan “zero” wyniki inwentaryzacji wykonane na potrzeby niniejszej Strategii.

(iii) interpretacja wyników i aktualizacja wytycznych w zakresie zwalczania gatunku na kolejny 5-letni okres obowiązywania planu.

Specyfika występowania i monitorowania stopnia rozprzestrzenienia IGO roślin wodnych wymaga odrębnego podejścia. Zostało ono przedstawione szerzej na przykładzie konkretnego gatunku *Elodea nuttallii* (rozd. 4.4.5).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Dla gatunków wskazanych do podjęcia działań zaradczych będzie prowadzony monitoring przyrodniczy efektów tych działań. W niniejszym Operacie/Strategii zaproponowano podejście rekomendowane w kompendiach metod zwalczania wybranych inwazyjnych gatunków obcych roślin zamieszczonych na stronie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska <http://projekty.gdos.gov.pl/kompendia-zwalczania-wybranych-inwazyjnych-gatunkow-obcych>

Monitoring, rozumiany jako cykliczny zbiór danych, mający na celu określenie zmian wielkości populacji – w tym przypadku gatunku inwazyjnego i gatunków/zespołów gatunków niedocelowych, następujących w wyniku podjętych działań zaradczych (zwalczania), powinien być prowadzony przez osobę posiadającą odpowiednie przygotowanie w zakresie rozpoznawania IGO oraz gatunków zaliczanych w Polsce do chronionych lub zagrożonych, a także inwentaryzacji i metod zwalczania IGO.

W ramach monitoringu należy uwzględnić:

1. Działania przygotowawcze:
 - a. Przeprowadzenie weryfikacji terenowej dla IGO,
 - b. Przeprowadzenie weryfikacji terenowej dla gatunków niedocelowych,
 - c. Dokonanie oceny sytuacji i wybór/decyzja o przyjętej metodzie zwalczania w konkretnym płacie.
2. Monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań.
3. Monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań.

Zakres monitoringu oraz terminy jego prowadzenia powinny być takie same przez cały okres prowadzenia działań zaradczych, z zastrzeżeniem, że pierwszy monitoring (monitoring początkowy – zerowy) będzie wykonany przed podjęciem tych działań, a kolejne – po przeprowadzeniu części lub całości działań zaradczych zaplanowanych w danym roku (w zależności od przyjętej metody/wariantu zwalczania IGO) lub w następnych latach.

Do oceny skuteczności podjętych działań zaradczych będą wykorzystane dane pochodzące z monitoringu przyrodniczego, prowadzonego w latach ich realizacji, zawsze przed rozpoczęciem tych działań w określonym sezonie (roku).

Określenie skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych, polega na oszacowaniu zmian łącznej powierzchni zajmowanej przez IGO, w stosunku do powierzchni objętej zabiegami. Powierzchnie zajmowane przez IGO określa się za pomocą odbiornika GPS, nanosząc je na podkład mapowy (np. na ortofotomapę) z rozdzielczością min. 2-5 m. Płaty mniejsze niż 5 × 5 m oznacza się jako płyty 5 × 5 m. Ocenę wykonuje się penetrując cały obszar objęty działaniami w sposób zapewniający reprezentatywność obserwacji.

Powierzchnia zajmowana przez IGO – obszar zajęty przez osobniki, pędy albo rozety IGO – w przypadku ich rozproszonego występowania lub płyty – w przypadku występowania osobników IGO w dużym zagęszczeniu; Powierzchnię zajmowaną wyznacza się poprzez pomniejszenie powierzchni objętej zabiegami (patrz niżej) o obszar, na którym nie stwierdza się osobników inwazyjnego gatunku rośliny.

Powierzchnia objęta zabiegami – teren wyznaczany poprzez połączenie skrajnie położonych miejsc występowania osobników IGO; powierzchnia ta jest zaznaczana na podkładach mapowych przed przystąpieniem do działań zaradczych i przez cały okres ich prowadzenia, wykorzystywana jako odniesienie do określenia zmian zachodzących w areale zajmowanym przez osobniki inwazyjnego gatunku rośliny.

Pierwsze działania w ramach monitoringu przyrodniczego należy przeprowadzić w pierwszym roku prowadzenia działań zaradczych, zawsze przed ich podjęciem (monitoring początkowy – zerowy). Jego wyniki zostaną wykorzystane do zweryfikowania zakresu działań zaradczych. W kolejnych latach monitoring ten będzie prowadzony również przed rozpoczęciem działań zaradczych. Podsumowania wyników monitoringu przyrodniczego dokonuje się co roku. Ocenę efektywności prowadzonych działań zaradczych przeprowadza się poprzez porównanie występowania IGO podczas monitoringu

początkowego – zerowego, realizowanego w pierwszym roku działań (wielkość powierzchni zajmowanej przez osobniki IGO) z wynikami monitoringu z kolejnych lat. Wyniki monitoringu stanowią podstawę do podjęcia decyzji o kontynuowaniu działań zaradczych oraz aktualizacji zakresu i metodyki działań zaradczych w kolejnym roku. W ogólnej ocenie skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych, po zabiegach wykonanych w poprzednim roku, będzie wykorzystywana wielkość powierzchni (różnica w odniesieniu do okresu poprzedniego) zajętej przez osobniki IGO, w stosunku do powierzchni objętej zabiegami.

W waloryzacji skuteczności działań zaradczych stosuje się następujące oceny:

Ocena 0: brak skuteczności działań zaradczych – ocena przyznawana, gdy zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO w stosunku do powierzchni objętej zabiegami, jest dodatnia (udział się zwiększył) lub przyjmuje wartości do -10%;

Ocena 1: mała skuteczność działań zaradczych – ocena przyznawana, gdy zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO w stosunku do powierzchni objętej zabiegami, przyjmuje wartości od -11 do -25%;

Ocena 2: średnia skuteczność działań zaradczych – ocena przyznawana, gdy zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO w stosunku do powierzchni objętej zabiegami przyjmuje wartości od -26 do -60%;

Ocena 3: duża skuteczność działań zaradczych – ocena przyznawana, gdy zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO w stosunku do powierzchni objętej zabiegami przyjmuje wartości od -61 do -95%;

Ocena 4: skuteczność całkowita – ocena przyznawana, gdy zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO w stosunku do powierzchni objętej zabiegami przyjmuje wartości od -96 do -100%.

W przypadku przyznania oceny „brak skuteczności działań zaradczych” należy ponownie przeprowadzić dobór metod zwalczania i wybrać metodę o wyższej skuteczności.

W przypadku przyznania oceny „mała skuteczność działań zaradczych” należy w kolejnym roku dołożyć większych starań w zakresie nadzoru przyrodniczego i w zależności od przyczyny – zalecić, aby zabiegi były wykonywane ze szczególną dokładnością lub zmienić metodę.

W przypadku przyznania oceny „skuteczność całkowita” dopuszcza się niepodejmowanie działań zaradczych w kolejnym roku. W takim przypadku należy jednak powtórzyć monitoring skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych pod koniec sezonu wegetacyjnego (wrzesień-październik). Jeżeli ponownie zostanie przyznana najwyższa ocena skuteczności należy uznać, że dane stanowisko IGO zostało zlikwidowane lub na tyle ograniczone, że rodzime gatunki będą skutecznie konkurowały z IGO.

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym, natomiast w przypadku ich braku - monitoringu przyrodniczego w zakresie podstawowym.

Monitoring przyrodniczy podstawowy MPP

Określenie wpływu działań zaradczych na gatunki niedocelowe w okresie przed ich podjęciem polega na prognozowaniu (na podstawie wiedzy eksperckiej i danych literaturowych itp.) rodzaju i zakresu tego oddziaływania. W przypadku stwierdzenia możliwości wystąpienia niekorzystnego wpływu na gatunki niedocelowe, które stwierdzono podczas działań przygotowawczych lub dopiero w trakcie podjętych działań zaradczych (np. łęgi ptaków), należy wskazać rozwiązania minimalizujące to oddziaływanie. W końcowym okresie realizacji działań zaradczych określenie ich oddziaływania na gatunki niedocelowe polega na porównaniu obfitości występowania gatunków niedocelowych (wyrażonych procentowym pokryciem powierzchni).

W ramach monitoringu przyrodniczego podstawowego gatunki niedocelowe rozpatruje się łącznie, poprzez ocenę obfitości krzewów, zielnych roślin naczyniowych oraz mszaków, z określeniem ich łącznego pokrycia w skali procentowej na obszarze objętym działaniami zaradczymi. Oceny wpływu działań zaradczych na gatunki niedocelowe dokonuje się na: – całym obszarze – jeżeli roślinność

obszaru jest jednolita, lub – z podziałem na wydzielone płaty z roślinnością jednolitą albo o jednakowym mozaikowym charakterze, wydzielone płaty nie powinny być mniejsze niż 500 m². Oceny wyników monitoringu przyrodniczego podstawowego, w zakresie oddziaływania działań zaradczych po ich przeprowadzeniu (lub po realizacji określonego ich etapu) na gatunki niedocelowe, dokonuje się co roku, porównując wartości szacowanych wskaźników procentowego pokrycia powierzchni przez gatunki niedocelowe z wartościami z wcześniejszego okresu.

Na podstawie stwierdzonych zmian w pokryciu procentowym obszaru albo jego wydzielonych części przez gatunki niedocelowe (krzewy, zielne rośliny naczyniowe oraz mszaki), dokonuje się waloryzacji oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe, z zastosowaniem następujących ocen:

+3 – oddziaływanie pozytywne bardzo duże – zmiana pokrycia roślin gatunków niedocelowych na obszarze prowadzenia działań zaradczych lub na jego wydzielonych częściach powyżej +50%;

+2 – oddziaływanie pozytywne duże – zmiana pokrycia roślin gatunków niedocelowych na obszarze prowadzenia działań zaradczych lub jego wydzielonych części w zakresie od +26 do +50%;

+1 – oddziaływanie pozytywne małe – zmiana pokrycia roślin gatunków niedocelowych na obszarze prowadzenia działań zaradczych lub na jego wydzielonych częściach w zakresie od +6 do +25%;

0 – brak oddziaływania – zmiana pokrycia roślin gatunków niedocelowych na obszarze prowadzenia działań zaradczych lub na jego wydzielonych częściach w zakresie od -5 do +5%;

-1 – oddziaływanie negatywne małe – zmiana pokrycia roślin gatunków niedocelowych na obszarze prowadzenia działań zaradczych lub na jego wydzielonych częściach w zakresie od -6 do -25%;

-2 – oddziaływanie negatywne duże – zmiana pokrycia roślin gatunków niedocelowych na obszarze prowadzenia działań zaradczych lub na jego wydzielonych częściach w zakresie od -26 do -50%;

-3 – oddziaływanie negatywne bardzo duże – zmiana pokrycia roślin gatunków niedocelowych na obszarze prowadzenia działań zaradczych lub na jego wydzielonych częściach powyżej -50%.

W przypadku uzyskania oceny „oddziaływanie negatywne bardzo duże” w kolejnym roku należy ponownie przeprowadzić analizę doboru metod zwalczania i wybrać inne, o możliwie niższym wpływie na gatunki niedocelowe. W przypadku uzyskania oceny „oddziaływanie negatywne duże” należy rozważyć zmianę metody zwalczania w kolejnym roku lub dołożyć szczególnej staranności w zakresie nadzoru przyrodniczego, a jeśli nie jest to możliwe – opracować i wdrożyć (ze szczególną starannością nadzoru przyrodniczego) działania minimalizujące niekorzystne oddziaływanie na gatunki niedocelowe. Jeżeli wyniki monitoringu, dotyczącego oceny skuteczności działań zaradczych, wskażą na zaistnienie przesłanek do podjęcia decyzji o ich zakończeniu (tj. uzyskanie oceny: „skuteczność całkowita”) w tym samym roku, w okresie czerwiec-sierpień, przeprowadzony zostaje monitoring końcowy.

Ponadto, ocena oddziaływania na gatunki niedocelowe powinna być uzupełniona odpowiedziami (w formie tekstowej) na następujące pytania:

K1 – Czy prace będą prowadzone w sezonie lęgowym ptaków, a jeśli tak, to czy zagraża to lęgom: • bezpośrednio w płatach IGO, • w sąsiedztwie IGO.

K2 – Jeśli tak, to czy możliwe są sposoby prowadzenia działań zaradczych, które umożliwią wyprowadzenie lęgów?

K3 – Czy działania wymienione w punkcie K2 zostały wdrożone?

K4 – Czy na obszarze planowanych / prowadzonych prac stwierdzono występowanie innych zwierząt chronionych: płazów, gadów, ssaków lub owadów (stwierdzenie bezpośrednie lub pośrednie – na podstawie śladów obecności, np. nor, kryjówek, odchodów, itp.);

K5 – Jeśli tak, to czy i w jaki sposób możliwe jest zmniejszenie oddziaływania prac?

K6 – Czy działania wymienione w punkcie K5 zostały wdrożone?

Odpowiedzi na powyższe pytania powinny posłużyć do weryfikacji działań zaradczych oraz wskazać na potrzebę podjęcia działań minimalizujących negatywne oddziaływanie na gatunki niedocelowe. Jeżeli w trakcie prowadzenia monitoringu przyrodniczego podstawowego zostanie stwierdzona obecność gatunków roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową lub zaliczanych w Polsce do gatunków

zagrożonych wymarciem, konieczne będzie przeprowadzenie jeszcze w tym samym sezonie monitoringu przyrodniczego rozszerzonego i jego kontynuacja w kolejnych latach prowadzenia działań zaradczych. W przypadku roślin – ich stanowiska należy nanieść na mapę sytuacyjną, a w przypadku zwierząt – sporządzić listę gatunków i nanieść na mapę w sytuacji, gdy będzie potwierdzone występowanie punktowe, np. gniazda ptaków. Należy też wskazać działania mające na celu minimalizację ewentualnego niekorzystnego wpływu działań zaradczych na te grupy organizmów oraz dodać do formularza monitoringu dodatkowe kryteria oceny (K7-K...), które będą weryfikowane w toku dalszych prac monitoringowych. Opracowanie danych zebranych w ramach monitoringu przyrodniczego podstawowego, w zakresie oddziaływania działań zaradczych (po ich zakończeniu lub realizacji określonego etapu) na gatunki niedocelowe, powinno zawierać: – część tekstową z omówieniem zakresu, metodyki, podsumowania i oceny wyników oraz wnioski i szczegółowe wskazania do prac monitoringowych i działań zaradczych; – załącznik mapowy zawierający co najmniej granice działek ewidencyjnych, zasięg obszarowych form ochrony przyrody; – załącznik tabelaryczny zawierający zestawienie danych w formacie edytowalnym (XLS, XLSX lub ODS) oraz zamkniętym (PDF).

Monitoring przyrodniczy rozszerzony (MPR)

Monitoring przyrodniczy rozszerzony obejmuje wszystkie czynności z zakresu monitoringu podstawowego oraz czynności dodatkowe, opisane poniżej, które polegają na sporządzeniu listy gatunków roślin naczyniowych występujących na powierzchni objętej działaniami (lub przynajmniej gatunków dominujących), ze szczególnym uwzględnieniem gatunków prawnie chronionych lub zagrożonych w Polsce oraz oszacowaniu pokrycia powierzchni zajmowanej przez stwierdzone gatunki na ocenianym obszarze (na całym obszarze, w wydzielonych płatach lub na reprezentatywnych powierzchniach próbnych). Jeżeli obszar lub wydzielona część ma powierzchnię mniejszą, niż 1000 m² (0,1 ha), składa się z kilku części, dane zbiera się z całego obszaru (lub z każdej jego części). Natomiast jeżeli powierzchnia obszaru działań zaradczych przekracza 1000 m² (0,1 ha), dopuszcza się wykonanie oceny na podstawie wyznaczonych powierzchni próbnych o powierzchni 1-25 m² każda (np. w postaci kwadratu o boku 1 m lub okręgu o promieniu 1 m), pod warunkiem, że: • dane zebrane z powierzchni próbnych będą reprezentatywne dla całego obszaru działań lub ocenianego fragmentu, • analiza zebranych danych będzie umożliwiała ocenę wpływu działań na gatunki niedocelowe na całym ocenianym obszarze. Zastosowanie powierzchni próbnych jest wskazane również w przypadkach, kiedy cenne gatunki niedocelowe występują w bezpośrednim sąsiedztwie IGO i ich populacje mogą zostać zaburzone lub zniszczone w trakcie realizacji zwalczania. Po wyznaczeniu powierzchni w trakcie pierwszej tury monitoringu, w kolejnych latach badania należy prowadzić na tych samych powierzchniach próbnych (o ile to możliwe). W tym celu lokalizację i kształt powierzchni próbnych wraz z ich jednoznaczną numeracją zaznacza się na mapie, określając współrzędne środka każdej powierzchni. W uzasadnionych przypadkach, kiedy precyzyjne odnalezienie powierzchni próbnych w kolejnych latach może być niemożliwe, np. z powodu braku możliwości wyznaczenia powierzchni z dokładnością geodezyjną (<1 m) należy zastosować trwałe oznaczenia w terenie.

Podsumowanie wyników monitoringu przyrodniczego rozszerzonego, w zakresie oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe, dokonuje się co roku, poprzez porównanie zmian wartości badanych parametrów: – zmiany liczby niedocelowych gatunków roślin naczyniowych (wyrażonej w % w porównaniu z monitoringiem początkowym) na całym obszarze prowadzenia działań lub jego części lub w obrębie powierzchni próbnych; – zmiany procentowego pokrycia terenu przez warstwę krzewów, zielnych roślin naczyniowych i mszaków (łącznie dla wszystkich warstw) oraz stwierdzone gatunki niedocelowe (łączne pokrycie dla wszystkich gatunków niedocelowych) na całym ocenianym obszarze prowadzenia działań lub jego części lub łącznie w obrębie wszystkich powierzchni próbnych.

W przypadku stwierdzenia zmiany liczby gatunków niedocelowych lub zmiany w pokryciu badanego obszaru przez warstwy roślin lub gatunki niedocelowe (wyrażone w %), stosuje się następujące oceny oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe:

+3 – oddziaływanie pozytywne bardzo duże – zmiana liczby gatunków niedocelowych na całym obszarze działań lub jego wydzielonej części w zakresie od +51 do +100% lub zwiększenie pokrycia przez warstwy roślin, a łączne pokrycie powierzchni przez osobniki gatunków niedocelowych powyżej +50%.

+2 – oddziaływanie pozytywne duże – zmiana liczby gatunków niedocelowych na całym obszarze działań lub jego wydzielonej części w zakresie od +26 do +50% lub zwiększenie

pokrycia przez warstwy roślin, a łączne pokrycie powierzchni przez osobniki gatunków niedocelowych w zakresie od +26 do +50%;

+1 – oddziaływanie pozytywne małe – zmiana liczby gatunków niedocelowych na całym obszarze działań lub jego wydzielonej części w zakresie od +6 do +25% lub zwiększenie pokrycia przez warstwy roślin, a łączne pokrycie powierzchni przez osobniki gatunków niedocelowych w zakresie od +6 do +25%;

0 – brak oddziaływania – zmiana liczby gatunków niedocelowych na całym obszarze działań lub jego wydzielonej części w zakresie od -5 do +5% lub zmiany pokrycia przez warstwy roślin, a łączne pokrycie powierzchni przez osobniki gatunków niedocelowych w zakresie od -5 do +5%;

-1- oddziaływanie negatywne małe – zmiana liczby gatunków niedocelowych na całym obszarze działań lub jego wydzielonej części w zakresie od -6 do -25% lub/i zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, a łączne pokrycie powierzchni przez osobniki gatunków niedocelowych w zakresie od -6 do -25%;

-2 – oddziaływanie negatywne duże – zmiana liczby gatunków na całym obszarze działań lub jego wydzielonej części w zakresie od -26 do -50% lub zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, a łączne pokrycie powierzchni przez osobniki gatunków niedocelowych w zakresie od -26 do -50%;

-3 – oddziaływanie negatywne bardzo duże – zmiana liczby gatunków niedocelowych na całym obszarze działań albo jego wydzielonej części w zakresie od -51 do -100% lub zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, a łączne pokrycie powierzchni przez osobniki gatunków niedocelowych powyżej -50%.

Ponadto, ocena oddziaływania na gatunki niedocelowe powinna być uzupełniona w formie opisowej, poprzez odpowiedzi na pytania dotyczące gatunków zwierząt, analogicznie jak w MPP.

UWAGA: Powołując się na autorów opisanego monitoringu należy zaznaczyć, że przedstawiony zakres i sposób prowadzenia monitoringu efektów zwalczania IGO należy traktować jako rekomendację, wymagającą potwierdzenia w praktycznych działaniach i dopuszczenia wprowadzenia w nich niezbędnych modyfikacji, w miarę identyfikacji potrzeb dostosowania do wymogów podmiotu koordynującego te działania na poziomie krajowym. W sytuacji, gdy na powierzchni prowadzenia działań zaradczych wobec określonego gatunku IGO zostaną stwierdzone lub pojawią się w trakcie prowadzenia prac osobniki innych inwazyjnych gatunków obcych roślin, należy je również uwzględnić w eliminacji podczas prowadzonych zabiegów. Jeśli metody wykorzystywane wobec gatunku, dla którego podjęto działania, nadają się do wykorzystania wobec osobników innego IGO, to powinno się je zastosować. Natomiast w sytuacji, gdy wymagane są inne, specyficzne metody działań, to ich przeprowadzenie należy również uwzględnić w działaniach przygotowawczych, a następnie w monitoringu i w nadzorze przyrodniczym.

Opracowanie dotyczące monitoringu przyrodniczego, w zakresie oceny skuteczności działań zaradczych, powinno zawierać: 1) część tekstową z omówieniem zakresu, metodyki, podsumowania i oceny wyników oraz wnioski i szczegółowe wskazania działań zaradczych; 2) załącznik mapowy zawierający co najmniej: a) plan sytuacyjny zawierający granice wydzielonych powierzchni o różnym zagęszczeniu IGO (np. powierzchnie z osobnikami IGO występującymi pojedynczo, w rozproszeniu, w dużym zagęszczeniu), b) zasięg przeprowadzonych działań zaradczych z graficzną prezentacją ich skuteczności; 3) ocenę skuteczności prowadzonych działań zaradczych; 4) aktualizację projektu działań zaradczych (jeżeli dotyczy), zawierającą: a) ponowny dobór metod do realizacji działań zaradczych na danym obszarze (jeżeli dotyczy), b) zaktualizowany zasięg przewidzianych do prowadzenia działań zaradczych (jeżeli dotyczy); 5) dane dotyczące zasięgu powierzchni IGO o różnym zagęszczeniu, dołączone w formacie KML lub GIS (shp, gejson, gpkg); 6) wnioski i wskazania do dalszych działań zaradczych; 7) załącznik tabelaryczny zawierający tabele danych w formacie edytowalnym (XLS, XLSX lub ODS) oraz zamkniętym (PDF).

Zaproponowane wyżej podejście dotyczy IGO roślin lądowych (rozprzestrzeniających się na siedliskach lądowych i nadwodnych); w przypadku IGO roślin wodnych zakres i sposób prowadzenia monitoringu przedstawiono szerzej na przykładzie konkretnego gatunku *Elodea nuttallii* (rozd. 4.4.5).

4.3 Szacunek kosztów realizacji ustaleń Planu ochrony w zakresie zwalczania inwazyjnych gatunków roślin

Koszty działań zaradczych dla poszczególnych IGO obejmują koszty właściwych zabiegów prowadzących do jego eliminacji lub ograniczania rozprzestrzeniania, ale także inne działania towarzyszące. Koszty właściwych zabiegów zwalczania wynikają z zastosowanej metody oraz powtórzeń poszczególnych zabiegów/czynności, dlatego zostały oszacowane w części opracowania zawierającej opisy metod rekomendowanych dla poszczególnych gatunków (por. rozdz. 4.4).

Niezależnie od wybranej metody zwalczania IGO, wymagana procedura postępowania wyróżnia/wskazuje na elementy wspólne, związane zarówno z następującymi po sobie etapami prac, jak i ich opcjonalnością. Do elementów wspólnych należą:

A) działania przygotowawcze (poprzedzające właściwe zwalczanie), które mogą być realizowane przez podmiot odpowiedzialny (PNUW) we własnym zakresie lub powierzone specjalistom (ekspertom),

B) działania związane ze sprawowaniem nadzoru przyrodniczego i prowadzeniem monitoringu przyrodniczego działań zaradczych związanych ze zwalczaniem IGO; analogicznie działania te mogą być realizowane we własnym zakresie (siłami PNUW) lub powierzone specjalistom.

C) działania związane z utylizacją lub innym sposobem zagospodarowania biomasy powstającej podczas realizowanych zabiegów zwalczania, a których przeprowadzenie mieści się w ramach właściwych działań zaradczych (zwalczania), natomiast ich zaplanowanie w ramach działań przygotowawczych; koszty w pierwszym przypadku będą wliczone w zakres działań zaradczych, natomiast zaplanowanie działań dotyczących postępowania z biomasą do działań przygotowawczych,

D) działania renaturyzacyjne, jakie należy podjąć po zastosowanych zabiegach zwalczania gatunku (jeśli dotyczy); kalkulacja powinna analogicznie objąć koszty zaplanowania tych działań jak i ich realizacji.

W kalkulacjach przyjęto jako podstawową jednostkę przeliczeniową – pojedyncze stanowisko IGO, na które może składać się kilka osobników w rozproszeniu, kilka/wiele płątów, albo też może je stanowić zwarty płąt o dużym zagęszczeniu osobników. Na potrzebę kalkulacji przyjęto obszar 1 ha o zagęszczeniu osobników 80-100%. W przypadku IGO, które w PNUW mają niewielkie stanowiska szacunek kosztów dostosowano do konkretnej sytuacji (por. opisy szczegółowe dla poszczególnych gatunków w rozdz. 4.4).

Koszty działań/czynności wymaganych w ramach realizacji właściwego zwalczania podano na podstawie kalkulacji zebranych w 2021 r. zwaloryzowany o wskaźnik inflacji (ok. 20%) oraz innych dostępnych materiałów źródłowych (por. rozdz.2.4).

Przyjęto następujące założenia/przeliczenia:

(i) w przypadku pracy eksperta zewnętrznego oszacowano pracochłonność poszczególnych wymaganych działań/czynności z uwzględnieniem czasu na prace kameralne (zgromadzenie niezbędnej dokumentacji, analizę i syntezę zebranych danych, opracowanie raportu/sprawozdania wraz z dokumentacją kartograficzną i fotograficzną), zakresu wymaganych prac terenowych w odniesieniu do powierzchni 1ha:

- rekonesans w terenie: 1 dzień / 1 osoba / 1 ha;
- szczegółowa inwentaryzacja IGO: średnio 2 dni / 2 osoby / 1 ha (w tym praca w terenie i opracowanie mapy w warunkach stacjonarnych) (dotyczy dużych populacji);
- rozpoznanie w zakresie występowania na analizowanej powierzchni gatunków roślin i zwierząt objętych w Polsce ochroną lub zaliczanych do zagrożonych: analiza danych źródłowych i rekonesans w terenie: 1-2 dni / 2 osoby / 1 ha (z uwzględnieniem prac studyjnych);
- nadzór i monitoring przyrodniczy, opisany szczegółowo pod względem merytorycznym w rozdz. 4.2.

Jako podstawę kalkulacji wynagrodzenia za dzień pracy eksperta przyjęto stawkę 600 zł (brutto), według stawek przyjętych w pracach pilotażowych realizowanych w 2021 r. Jednocześnie w przeliczeniach przyjęto dzień roboczy = 8 godz.

(ii) kosztów dojazdu w teren:

Przyjęta podstawa dla kalkulacji kosztów: rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 grudnia 2022 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków ustalania oraz sposobu dokonywania zwrotu kosztów używania do celów służbowych samochodów osobowych, motocykli i motorowerów niebędących własnością pracodawcy” dla samochodu osobowego: a) o pojemności skokowej silnika do 900 cm³ – 0,89 zł, b) o pojemności skokowej silnika powyżej 900 cm³ – 1,15 zł, – na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto przedział odległości: do 50 km w jedną stronę.

Uwaga: Kalkulacje dotyczące kosztów eliminacji IGO roślin wodnych przedstawiono odrębnie, w poszczególnych rozdziałach poświęconych tym gatunkom (por. rozdz. 4.4.5 i 4.5.2).

Ad A. Koszty działań przygotowawczych

Opisane poniżej: zakres i koszty tzw. działań przygotowawczych dotyczą IGO znajdujących się na listach UE i PL, jednak w przypadku pozostałych gatunków dla których wskazano zasadność podjęcia zwalczania (o charakterze rekomendowanym lub fakultatywnym) zaleca się zastosowanie analogicznej procedury. Przyjęcie takiego rozwiązania pozwoli na gromadzenie danych dotyczących efektów prowadzonych zabiegów i umożliwi ewentualne modyfikacje.

W zakres działań przygotowawczych – niezbędnych do zrealizowania przed przystąpieniem do właściwego zwalczania IGO określoną metodą – wchodzi:

1. **Obserwacja IGO** – założono, że działanie to zrealizowano w ramach niniejszego opracowania (zebrano dane o miejscach występowania i liczebności IGO na poszczególnych stanowiskach wraz z dokumentacją kartograficzną), procedura zgłoszenia IGO UE lub IGO PL (w przypadku PNUW dotyczy 4 gatunków roślin) spoczywa na dyrektorze parku narodowego w zakresie swojej właściwości (por. rozdz. 4.1) – bezkosztowo. W kolejnych latach realizacji Planu działania związane z obserwacją nowych IGO będą realizowane w ramach obowiązków służbowych przeszkolonych pracowników PNUW lub w ramach cyklicznych monitoringu stopnia rozprzestrzenienia IGO minimum co 5 lat (por. rozdz. 4.2).
2. **Przeprowadzenie weryfikacji terenowej** – działanie dotyczy potwierdzenia obecności zgłoszonego IGO i poprawności jego identyfikacji. Działanie to zostało zrealizowane w ramach niniejszego opracowania przez zespół specjalistów botaników; na tej podstawie przyjęto, że w najbliższym okresie (1-2 lata) weryfikacja nie będzie wymagana – bezkosztowo. W kolejnych latach realizacji Planu działanie może zostać przeprowadzone „siłami” podmiotu, tj. PNUW. Przy założeniu, że w jego zespole zatrudnione są osoby mogące z całą pewnością potwierdzić lub zaprzeczyć obecności zgłoszonego gatunku, weryfikacja może się odbyć w ramach obowiązków służbowych (czasu pracy) tej osoby. Jeśli jednak konieczne jest zlecenie takiej weryfikacji specjalistom zewnętrznym to zaleca się, aby to działanie połączyć z kolejnymi – wymienionym w pkt 3 i 4. W przypadku potwierdzenia stanowiska eksperta zewnętrznego, w ramach tego samego zlecenia przeprowadzi prace związane z przygotowaniem dokumentacji stanowiska (optymalnie w ramach monitoringu przyrodniczego; por. rozdz. 4.2). Wówczas wydatki związane z tym zadaniem będą mniejsze, ze względu na brak konieczności przeprowadzania dodatkowego wyjazdu w teren i poświęcenia określonego czasu pracy. W sytuacji, gdy identyfikacja gatunku będzie negatywna (zgłoszony gatunek okaże się innym niż podano) koszty weryfikacji będą obejmowały jedynie wydatki związane z przejazdem i czasem pracy eksperta – **łączny szacunkowy koszt działania: 1 300-7 500 PLN / 1 ha.**
3. **Dokonanie wstępnej analizy sytuacji** – działanie obejmuje przeprowadzenie analizy zgodności planowanych prac z aktualnymi przepisami oraz planami ochrony / zadaniami ochronnymi lub planami zadań ochronnych i innymi dokumentami obowiązującymi na danym obszarze. W wybranych przypadkach może zachodzić konieczność uzyskania stosownego zezwolenia właściwego organu ochrony przyrody. Przyjęto, że działanie będzie realizowane bezkosztowo w ramach zadań własnych podmiotu (PNUW), odpowiedzialnego za realizację działań zaradczych.
4. **Dokonanie kompleksowej analizy sytuacji** – działanie obejmuje szczegółową analizę sytuacji, na podstawie której dokonuje się wyboru metody zwalczania dostosowanej do konkretnego miejsca/stanowiska IGO oraz wskazuje narzędzia i materiały niezbędne do przeprowadzenia zabiegów, a także ustala się sposób postępowania z uzyskaną biomasą (jeśli dotyczy). Na pracochłonność działania składają się ponadto: wskazanie rozwiązań logistycznych dla planowanych działań, w tym dotyczących: dróg dojazdu do miejsca zwalczania i ewentualnego miejsca przetrzymywania materiałów oraz sprzętu niezbędnego do realizacji działania,

podjęcia decyzji w zakresie konieczności opracowania tablicy informacyjnej (podstawa do przygotowania specyfikacji warunków zamówienia) – **łączny szacunkowy koszt działania: 3 500 PLN / 1 ha.**

5. **Zaplanowanie działań zaradczych** – działanie obejmuje opracowanie zakresu i harmonogramu planowanych prac zwalczania oraz ich kosztorysu. W ramach tego działania mieści się ponadto wybór stałego nadzoru przyrodniczego (jeśli dotyczy) i prac związanych z nadzorem nad prowadzonymi zabiegami (w tym przeprowadzenia przeszkolenia osób prowadzących zwalczanie w zakresie metodyki i identyfikacji gatunków zwalczanych i najcenniejszych gatunków niedocelowych) oraz ustalenie zakresu i harmonogramu prac monitoringowych (por. rozdz. 4.2). W zależności od zaplanowanych działań zaradczych i warunków lokalnych w jakich będą realizowane należy podjąć decyzję o zaplanowaniu oznakowania/wygrodenia terenu. Rekomendowane metody zwalczania określonych IGO na terenie PNUW opisano w rozdz. 4.4 niniejszego opracowania; w kolejnych latach zaleca się weryfikowanie katalogu dostępnych/nowych metod eliminacji poszczególnych gatunków w celu dostosowania metody lub jej zastąpienia nową, gwarantującą osiągnięcie oczekiwanych efektów – **łączny szacunkowy koszt działania: 4 000 PLN / 1 ha.**

Do kosztów działań przygotowawczych należy doliczyć wykonanie tablicy/tablic informacyjnych, jeśli w ramach działań przygotowawczych zostanie zarekomendowane jej wykonanie (szacunkowy koszt to ok. 2000 PLN) oraz inne działania edukacyjno-informacyjne (szacowane w zależności od zakresu na kwotę ok. 5000 PLN). W łącznym zestawieniu kosztów działań przygotowawczych nie uwzględniono tych pozycji zakładając, że koszty te zostaną uwzględnione w działaniach edukacyjnych planowanych w Strategii, jako odrębne zadanie (por. rozdz.6).

Łączny koszt działań przygotowawczych oszacowano na kwotę: 8 800 – 15 000 PLN

Nie należy zakładać, że koszt ten będzie rósł proporcjonalnie do zmiany powierzchni (część kosztów działań kameralnych nie będzie ulegała znaczącym zmianom, nawet przy zwiększeniu powierzchni stanowiska IGO). Ponadto część działań prawdopodobnie będzie mogła zostać zrealizowana wspólnie – podczas tych samych wizji terenowych – np. szczegółowa inwentaryzacja inwazyjnego gatunku obcego oraz rozpoznanie w zakresie występowania na powierzchni planowanych działań, gatunków roślin i zwierząt objętych w Polsce ochroną lub zaliczanych do zagrożonych.

Ad. B. Koszty nadzoru i monitoringu przyrodniczego

Nadzór przyrodniczy, którego celem jest kontrola poprawności działań prowadzonych przez wykonawcę, w odniesieniu do specyfiki zastosowanej metody, może zostać powierzony specjalście lub być prowadzony we własnym zakresie przez podmiot podejmujący działania zaradcze (w tym przypadku PNUW). W razie potrzeby osoba(y) prowadząca(e) nadzór przyrodniczy wskazuje konieczność korekty sposobu prowadzenia działań, np. w zakresie terminu realizacji działań, wykorzystywanego sprzętu, uwzględnienia obecności osobników gatunku chronionego czy postępowania z biomasą (por. rozdz. 4.2 oraz 4.4).

Monitoring przyrodniczy, rozumiany jako cykliczny zbiór danych, mający na celu określenie zmian wielkości populacji – w tym przypadku gatunku inwazyjnego i gatunków/zespołów gatunków niedocelowych, następujących w wyniku podjętych działań zaradczych (zwalczania), powinien być prowadzony przez osobę posiadającą odpowiednie przygotowanie w zakresie rozpoznawania IGO oraz gatunków roślin i zwierząt zaliczanych w Polsce do chronionych lub zagrożonych, oraz inwentaryzacji i metod zwalczania IGO (por. rozdz. 4.2).

Koszty związane z prowadzeniem nadzoru i monitoringu przyrodniczego obejmują takie kategorie, jak: koszty osobowe (pracochłonność), sprzęt i materiały, transport oraz inne koszty, np. noclegu, jeśli prace będą dotyczyły rozległych stanowisk, z których zbiór danych będzie czasochłonny (jeśli dotyczy).

NADZÓR PRZYRODNICZY

Zadania sprawowania nadzoru przyrodniczego mogą zostać powierzone tej samej osobie/osobom, które prowadzą monitoring przyrodniczy. Zatem oszacowaniem kosztów tego zadania należy objąć zadania wyłącznie przypisane do nadzoru przyrodniczego: prowadzenie szkoleń, kontrolę poprawności prowadzenia zabiegów, wyznaczanie terminów poszczególnych zabiegów w sezonie, oznakowywanie w terenie stanowisk cennych gatunków roślin oraz dbanie o przestrzeganie przez wykonawców zabiegów przepisów z zakresu ochrony przyrody, a także sporządzane krótkich sprawozdań.

Pracochłonność:

- konsultacje i szkolenia pracowników wykonawcy 1-2 dni / 1 osobę
- kontrola poprawności prowadzenia zabiegów: ok. 1-3 dni / 1 osobę (w zależności od wdrażanej metody zwalczania);
- oznakowanie w terenie gatunków chronionych (jeśli dotyczy) 1 dzień / osobę
- sporządzanie sprawozdań: 1 dzień / 1 osobę
- koszty dojazdu w teren: 2-5 dni (w zależności od przyjętej metody zwalczania).

Łączny szacunkowy koszt: 778 – 3445 PLN

w tym:

Pracochłonność: 600-3000 PLN

Koszty dojazdu: 178-445 PLN

Do wyceny zadania należy doliczyć koszty transportu (dojazd w teren) i ewentualne inne koszty (np. noclegi, jeśli dotyczy); koszt przeprowadzenia szkolenia (o ile byłby zlecany tej samej osobie / osobom) został uwzględniony w działaniach przygotowawczych.

MONITORING PRZYRODNICZY

Monitoring stopnia rozprzestrzenienia IGO

Jest działaniem stałym realizowanym na terenie całego PNUW oraz na terenie bezpośrednio sąsiadującym z Parkiem (bufor 100 m od jego granicy). Dla większości gatunków realizowany w cyklu co 5 lat. Przyjęto, że monitoring stopnia rozprzestrzenienia będzie prowadzony jako jedna usługa obejmująca swoim zakresem inwentaryzację wszystkich IGO występujących obecnie lub mogących prawdopodobnie w przyszłości występować na terenie PNUW (tab. 1). Przyjęto, że monitoring stopnia rozprzestrzenienia składa się z następujących zadań:

1. Analiza materiałów źródłowych, w tym wcześniejszych wyników monitoringu stopnia rozprzestrzenienia IGO.
2. Inwentaryzacja terenowa obejmująca cały teren PNUW oraz bufor 100 m. Inwentaryzacja ta powinna być prowadzona przez cały sezon wegetacyjny (od kwietnia do końca września).
3. Inwentaryzacja z wykorzystaniem teledetekcji obejmująca cały teren PNUW oraz bufor 100 m. Inwentaryzacja powinna być prowadzona w okresie pełnego rozwoju roślin (sierpień) z wykorzystaniem danych hiperspektralnych. Zakłada się, że na potrzeby inwentaryzacji teledetekcyjnej nie ma potrzeby zebrania dodatkowych danych referencyjnych, ponieważ zostaną one zebrane w trakcie prac zgodnie z pkt. 2.
4. Opracowanie wyników inwentaryzacji do postaci materiałów kartograficznych i warstw wektorowych zgodnych ze standardem obowiązującym w PNUW.
5. Przygotowanie raportu podsumowującego wyniki monitoringu stopnia rozprzestrzenienia który będzie zawierał: opis uzyskanych wyników, analizę zmian względem stanu “zero” lub wcześniejszych raportów, rekomendację ew. zmian w Planie na rzecz zwalczania IGO na terenie PNUW.

Przyjęto następującą pracochłonność dla realizacji poszczególnych zadań/aktywności:

1. Analiza materiałów źródłowych - 2 osoby × 3 dni = 6 os/dni
2. Inwentaryzacja terenowa - 6 osób (2 hydrobotaników + 4 botaników) × 7 dni = 42 os/dni
3. Inwentaryzacja teledetekcyjna - 3 osoby (1 specjalista z zakresu teledetekcji, 2 botaników) × 7 dni = 21 os/dni
4. Opracowanie wyników inwentaryzacji - 3 osoby (1 specjalista GIS + 2 botaników) × 5 dni = 15 os/dni
5. Przygotowanie raportu - 3 osoby (1 hydrobotanik + 2 botaników) × 7 dni = 21 os/dni

Łącznie koszty osobowe: 63 000 PLN (105 os/dni × 600 zł) + VAT 23% = 77 490 PLN brutto

Pozostałe koszty związane z monitoringiem stopnia rozprzestrzenienia IGO:

1. Pozyskanie dla terenu PNUW + bufor 100 m lotniczych danych hiperspektralnych (zakres 400-2500 nm) oraz ich przetworzenie - **150 000 PLN**
2. Koszty delegacji osób prowadzących inwentaryzację terenową = 42 os/dni × (45 zł dieta + 67,50 nocleg) = **4 725 PLN**

Łącznie pozostałe koszty: 154 725 PLN + VAT 23% = 190 312 PLN brutto

łącznie wszystkie koszty realizacji Monitoringu stopnia rozprzestrzenienia IGO:
77 490 PLN + 190 312 PLN = 267 802 PLN brutto

Monitoring efektów zwalczania IGO

Specyfikacja i kosztorys dla monitoringu przyrodniczego pokrywają się z zakresem przewidzianym w działaniu przygotowawczym 2 (por. wyżej) i jednocześnie odnoszą się do zakresu monitoringu przyrodniczego podstawowego (MPP). W przypadku konieczności prowadzenia monitoringu przyrodniczego rozszerzonego (MPR) należy liczyć się ze zwiększeniem pracochłonności, która będzie zależała od specyfiki obszaru, na którym prowadzone będą działania oraz dodatkowym czasem przeprowadzenia inwentaryzacji gatunków chronionych i z czerwonych list oraz rozpoznaniem (i dokumentacją) siedlisk przyrodniczych będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto wskaźnik przeliczeniowy $\times 2$.

Przy założeniu prowadzenia monitoringu przyrodniczego (zarówno w zakresie podstawowym – MPP, jak też rozszerzonym – MPR) przez 1-2 osoby, na powierzchni do 1 ha i pokryciu powierzchni działań przez osobniki IGO w zakresie 80-100%, koszty dwóch monitoringów – początkowego (zerowego) i porównawczego – po zakończeniu pierwszego etapu (cyklu) działań zaradczych, kształtują się następująco:

Pracochłonność:

- zgromadzenie dokumentacji: ok. 1-2 dni / 1 osobę; (uwaga: koszty uwzględniono w działaniach przygotowawczych);
- rekonesans w terenie: 1 dzień / 1 osobę / 1 ha (w przypadku weryfikacji istniejących danych; 2 dni / osobę / 1 ha lub 1 dzień / 2 osoby / 1 ha (w przypadku konieczności zebrania danych); uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren; uwaga: koszty uwzględniono w działaniach przygotowawczych (por. wyżej);
- szczegółowa inwentaryzacja IGO: średnio 2 dni / 2 osoby / 1 ha - praca w terenie; (uwaga: koszty uwzględniono w działaniach przygotowawczych); i 2 dni/2 osoby - opracowanie mapy i raportu w warunkach stacjonarnych; dotyczy dużych populacji (rekonesans w wariancie rozszerzonym); uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren;
- zbiór informacji istotnych z punktu widzenia możliwości przeprowadzenia zwalczania określoną metodą: w ramach zbioru szczegółowych informacji dotyczących IGO: bezkosztowo – w ramach szczegółowej inwentaryzacji IGO;
- rozpoznanie w zakresie występowania na analizowanej powierzchni cennych i chronionych gatunków roślin i zwierząt: analiza danych źródłowych i rekonesans w terenie: 1-2 dni / 2 osoby / 1 ha (z uwzględnieniem prac studyjnych); uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren; (uwaga: koszty uwzględniono w działaniach przygotowawczych);
- zebranie podstawowych danych porównawczych w zakresie występowania IGO po przeprowadzonych działaniach zaradczych (MPP - monitoring efektów): średnio 2 dni / 2 osoby / 1 ha - praca w terenie; uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren;
- prace studyjne - przygotowanie raportu: średnio 2 dni / 2 osoby;
- inwentaryzacja cennych i chronionych gatunków oraz siedlisk przyrodniczych będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty (MPR) - monitoring wpływu prowadzonych działań zaradczych: średnio 2 dni / 2 osoby / 1 ha - praca w terenie; uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren;
- przygotowanie dokumentacji występowania cennych i chronionych gatunków, siedlisk przyrodniczych będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty oraz zmian w ich udziale po przeprowadzonych działaniach zaradczych: średnio 2 dni / 2 osoby.

Tab. 6. Łączna pracochłonność realizacji prac na przyjętej powierzchni przeliczeniowej

Rodzaj monitoringu	Pracochłonność	Koszty dojazdu	łącznie (PLN)
MPP	4 dni \times 2 osoby \times 600 zł = 4 800 zł	1 \times 100 km \times 1,15 zł = 115 zł	5 000 PLN
MPR	8 dni \times 2 osoby \times 600 zł = 9 600 zł	2 \times 100 km \times 1,15 zł = 230 zł	10 000 PLN

Uwaga: uwzględniono pełny zakres działań monitoringowych w cyklu 2-letnim (rejestrujących stan początkowy i stan po przeprowadzonym cyklu zabiegów w 1 roku), z wydzieleniem działań mieszczących się w działaniach przygotowawczych.

Uwaga: kalkulacje dotyczące kosztów nadzoru przyrodniczego i monitoringu IGO roślin wodnych przedstawiono odrębnie, w poszczególnych rozdziałach poświęconych tym gatunkom (por. rozdz. 4.4.5 i 4.5.2).

Ad. C. Koszty działań związane z utylizacją lub innym sposobem zagospodarowania biomasy

Postępowanie z biomasą większości IGO zwalczanych w PNUW będzie realizowane bez ponoszenia dodatkowych kosztów.

W przypadku części gatunków IGO proponowanych do zwalczania (*Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*) zgodnie z podanymi metodykami, biomasę należy zostawić w miejscu zwalczania do naturalnego rozkładu. Jeśli w trakcie prowadzonych prac stwierdzono obecność owoców to należy je zebrać i zakopać na minimum 0,5 m (por. metody zwalczania).

W przypadku pozostałych gatunków (*Acer negundo*, *Heracleum mantegazzianum*, *Padus serotina*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*, *Xanthium albinum*) zaleca się pryzmować biomasę bezpośrednio na gruncie, na obszarze prowadzenia działań zaradczych, do naturalnego rozkładu. Miejsca pryzmowania powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy i znajdować się poza płacami siedlisk Natura 2000/stanowiskami gatunków cennych/chronionych. Należy przyjąć zasadę, że korzystniejsza jest większa liczba pryzm o niewielkich rozmiarach, niż mniejsza o większych rozmiarach. W przypadku *Heracleum mantegazzianum*, jeżeli pryzmy zostaną wyznaczone w miejscach, gdzie możliwy jest dostęp osób postronnych (np. w okolicy szlaku turystycznego), należy rozważyć ich oznakowanie tabliczką ostrzegawczą (np. Uwaga! Rośliny toksyczne, niebezpieczne dla człowieka!).

W sytuacji konieczności pryzmowania biomasy (dotyczy dużych powierzchni zajętych przez IGO), oszacowano koszt zbioru i układania w pryzmy biomasy uzyskanej ze stanowiska o pow. 1 ha i zagęszczeniu 80-100% - 5 000 PLN.

Koszt ten można wliczyć w usługę zwalczania, podobnie zakopywanie nasion/owoców IGO (jeśli dotyczy).

Uwaga: Kalkulacje dotyczące kosztów związanych z utylizacją biomasy IGO roślin wodnych przedstawiono odrębnie, w poszczególnych rozdziałach poświęconych tym gatunkom (por. rozdz. 4.4.5 i 4.5.2).

Ad. D. Koszty działań renaturyzacyjnych

Działania renaturyzacyjne mogą zostać przeprowadzone z wykorzystaniem różnych metod. Ich zakres powinien zostać już wstępnie określony na etapie prowadzenia działań zaradczych, kiedy osoba / osoby prowadzące nadzór przyrodniczy będą mogły ocenić potencjalne możliwości regeneracyjne zbiorowisk roślinnych (uwolnionych od dominacji gatunku inwazyjnego) własnymi siłami (por. odpowiednie rozdziały w Kompendiach metod zwalczania wybranych IGO na stronach GDOŚ).

W przypadku dużych możliwości regeneracyjnych siedliska/zbiorowiska roślinnego dopuszczalna jest regeneracja w drodze spontanicznej sukcesji. W takim przypadku koszty sprowadzają się do okresowej kontroli przebiegu tego procesu przez eksperta prowadzącego nadzór przyrodniczy i obejmą koszty przejazdu oraz czasu pracy poświęconego na przygotowanie raportu z tego nadzoru.

Wstępna analiza metod zaplanowanych do wdrożenia na terenie PNUW, sposób postępowania z biomasą pozwalają zakładać, że w PNUW realizowany będzie wariant regeneracji w drodze spontanicznej sukcesji.

Szacunkowy koszt to:

– okresowa kontrola wymagająca rekonesansu w terenie – przyjęto niezbędne minimum – 1 wizja w terenie w sezonie (tj. praca eksperta 1 dzień/1 osobę (600 zł) + koszty transportu/dojazdu w teren).

Specyfika działań wymaganych w przypadku podejmowania działań zaradczych w stosunku do IGO, poza kalkulacją kosztów zwalczania (rodz. 4.4) powinna uwzględnić dodatkowe działania, w tym nadzór przyrodniczy i monitoring przyrodniczy (tab. 6).

Tab. 7. Łączne szacunkowe koszty działań towarzyszących zwalczaniu IGO w przeliczeniu na 1 ha powierzchni

Działanie	MPP [zł]	MPR [zł]
Działanie przygotowawcze	8 800	15 000
Pryzmowanie biomasy (jeśli dotyczy)	0-5000*	0-5000*
Renaturyzacja	700	700
Nadzór przyrodniczy	800-3 500	800-3500
Monitoring monitoring przyrodniczy	5000	10 000
ŁĄCZNIE	15 300 – 18 000**	26 500 – 29 200**

Objaśnienia: MPP - monitoring przyrodniczy podstawowy, MPR - monitoring przyrodniczy rozszerzony (por. rozdz. 4.2); *koszt przyzmowania biomasy (jeśli dotyczy) wliczono w koszty zwalczania (por. rozdz. 4.4); **łączna kwota nie uwzględnia kosztów przyzmowania biomasy.

4.4 Ustalenia szczegółowe

Nadzór przyrodniczy (botaniczny)

Działania zaradcze podejmowane w stosunku do IGO na obszarach cennych przyrodniczo powinny być prowadzone pod **nadzorem przyrodniczym (botanicznym)**, który jest rozumiany jako czynności związane z kontrolą poprawności działań prowadzonych przez wykonawcę, w odniesieniu do specyfiki zastosowanej metody. W przypadku odstępstwa od założeń realizowanej metody osoba(y) prowadząca(e) nadzór przyrodniczy wskazuje konieczność korekty sposobu prowadzenia działań, np. w zakresie terminu ich realizacji, wykorzystywanego sprzętu (materiałów), uwzględnienia obecności osobników gatunku chronionego, czy postępowania z biomasą.

Jest wskazane, aby osoby sprawujące nadzór przyrodniczy nad całością prac związanych z działaniami zaradczymi, w tym nad pracami dotyczącymi wyboru metody/wariantu zwalczania IGO oraz w przygotowaniu planu działań zaradczych, prowadziły również monitoring przyrodniczy. Może to być zarówno pracownik podmiotu zlecającego przeprowadzenie działań zaradczych, jak też osoba z zewnątrz, której zlecone zostaną zadania z zakresu nadzoru i monitoringu przyrodniczego (por. rozdz. 4.2).

Wszystkie osoby sprawujące nadzór przyrodniczy, a także będące wykonawcami monitoringu przyrodniczego (podstawowego i rozszerzonego), powinny posiadać kompetencje pozwalające na rzetelne wykonanie prac z tego zakresu, czyli umiejętność:

- rozpoznawania gatunku IGO w różnych fazach rozwoju i w całej zmienności,
- rozpoznawania niedocelowych gatunków roślin, zwłaszcza gatunków objętych ochroną i gatunków zagrożonych w Polsce wymarciem oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną (w przypadku monitoringu rozszerzonego),
- dokonania oceny wskaźników obfitości gatunków niedocelowych (wyrażonych procentowym pokryciem powierzchni),
- dokonania doboru optymalnych metod oraz sporządzenia planu działań zaradczych,
- sporządzenia załączników mapowych w technologii GIS z użyciem otwartych formatów zapisu lub internetowych serwisów mapowych.

Do obowiązków osoby (lub osób) sprawującej nadzór przyrodniczy w szczególności należało będzie:

- przeprowadzenie szkolenia dla osób prowadzących zwalczanie (o ile dotyczy);
- prowadzenie kontroli poprawności wykonywania zabiegów;
- wyznaczanie terminów poszczególnych zabiegów zwalczania;
- zabezpieczenie stanowisk gatunków cennych przyrodniczo (oznakowanie ich w terenie);
- nadzorowanie poprawności działań związanych z przyzmowaniem biomasy (jeśli dotyczy);
- dbanie o przestrzeganie przez wykonawcę zabiegów przepisów z zakresu ochrony przyrody (por. rozdziały dotyczące nadzoru i monitoringu przyrodniczego działań związanych ze zwalczaniem IGO w kompendiach zamieszczonych na stronach GDOŚ

<http://projekty.gdos.gov.pl/kompendia-zwalczania-wybranych-inwazyjnych-gatunkow-obcych>).

METODY ZWALCZANIA

Metoda zwalczania to sposób przeprowadzenia zwalczania danego IGO, skutkujący trwałym usunięciem ze środowiska osobników eliminowanego inwazyjnego gatunku obcego, które odbywa się w usystematyzowany sposób, zgodnie z ustalonymi terminami realizacji poszczególnych czynności, za pomocą określonych narzędzi i materiałów.

Metody zwalczania można podzielić na:

- **metody mechaniczne**, m.in.: wykopywanie roślin z korzeniami, wyrywanie, przecinanie korzenia, rozwiercanie korzenia, koszenie, usuwanie kwiatostanów, usuwanie owocostanów, okrywanie powierzchni, obrączkowanie, w przypadku roślin wodnych: ręczne usuwanie metodami nurkowymi, refulacja z dna zbiorników i cieków; usuwanie przez wyspecjalizowane jednostki pływające np. harwestery; mechaniczna eliminacja poprzez usuwanie wraz z osadami (bagrowanie cieków lub płytkich zbiorników);
- **inne metody fizyczne**, m.in.: metoda elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne, metoda termiczna, metoda kriogeniczna, stosowanie barier bentosowych, obniżenie poziomu wody i usunięcie rośliny lub całkowite osuszenie zbiornika, zacienianie i uniemożliwienie wzrostu poprzez rozkładanie mat lub innych barier na powierzchni wody;
- **metody chemiczne**, m.in.: oprysk herbicydem, mazakowanie herbicydem, iniekcja herbicydu;
- **metody biologiczne**, m.in.: wypas trawożernych zwierząt hodowlanych, wprowadzenie ryb roślinożernych, uwolnienie naturalnego wroga;
- **metody mieszane** (in. kombinowane, tj. takie, w których w jednym sezonie vegetacyjnym naprzemiennie stosuje się różne zabiegi, np. mechaniczne, mechaniczne i chemiczne), m.in.: metody agrotechniczne, usunięcie wierzchniej warstwy gleby, mechaniczno-chemiczne (np. wycinka i oprysk).

W Polsce dokonano przeglądu metod dla wybranych inwazyjnych gatunków obcych, tj. dla barszczy kaukaskich, rdestowców, kolczurki klapowanej, niecierpka gruczołowego i pomarańczowego. Są one dostępne na stronie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (<https://projekty.gdos.gov.pl/kompendia-zwalczania-wybranych-inwazyjnych-gatunkow-obcych>).

Dostępne są także pierwsze publikacje dotyczące zwalczania inwazyjnych gatunków obcych, w tym doświadczenia z parków narodowych (m.in. Brzosko i in. 2014; Otręba i Michalska-Hejduk 2014; Krzysztofiak i Krzysztofiak 2015; Obidziński i in. 2016; Obidziński 2021).

Przeprowadzony przegląd metod, w połączeniu z analizą możliwości ich zastosowania na obszarze PNUW, pozwolił na wyłonienie/wskazanie na podstawie przyjętych kryteriów tzw. metod rekomendowanych.

Metody **rekomendowane** do zwalczania inwazyjnych gatunków obcych na terenie PNUW to metody, które łącznie spełniają poniższe warunki:

- zapewniają skuteczność pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu;
- możliwie w jak najmniejszym stopniu wpływają na środowisko przyrodnicze PNUW;
- mają wystarczającą dokumentację mechanizmu działania, by móc przewidzieć skutki ich zastosowania dla środowiska przyrodniczego;
- w obowiązującym stanie prawnym mogą być stosowane na terenie PNUW.

Metody, które nie spełniają co najmniej jednego z ww. warunków lub istnieją wątpliwości co do możliwości spełnienia co najmniej jednego z tych warunków, w toku analiz eksperckich zostały odrzucone i uznane za metody **nierekomendowane**.

Do **metod rekomendowanych**, zalecanych do stosowania na terenie PNUW, zaliczono:

- **metody mechaniczne**, które nie powodują znaczących zmian w siedliskach przyrodniczych lub zmiany te są odwracalne, nie wpływają negatywnie na cenne gatunki zwierząt i roślin, a także metody te są odpowiednio dobrane do warunków lokalnych, tj. wykopywanie roślin z korzeniami, wyrywanie, koszenie, okrywanie powierzchni, obrączkowanie.

Za **metody nierekomendowane** do stosowania na terenie PNUW uznano:

- **inne metody fizyczne**, tj. metodę elektryczną wykorzystującą ukierunkowane impulsy elektryczne, metodę termiczną, metodę kriogeniczną

Metody te uznano za nierekomendowane ze względu na niewystarczającą obecnie ilość i jakość dostępnych informacji na temat mechanizmu działania tych metod, jako podstawy do oceny ich skuteczności, a także wpływu na środowisko. Znajdują się one obecnie na etapie testowania. Ponadto, metody te nie nadają się do zastosowania na terenie PNUW z innych powodów, takich jak brak możliwości dojazdu na poszczególne lokalizacje ze sprzętem wykorzystywanym w tych metodach, zastosowanie metody elektrycznej byłoby niemożliwe w miejscach z dużą ilością wody i wreszcie – sprzęt wykorzystywany w tych metodach jest kosztowny, jest to niepotrzebny wydatek w sytuacji, gdy dostępne są znacznie tańsze metody.

- **metody chemiczne**, tj. oprysk herbicydem, mazakowanie herbicydem, iniekcję herbicydu

Metody te uznano za nierekomendowane ze względu na to, że w obecnym stanie prawnym istnieją wątpliwości, co do możliwości ich stosowania na terenie Polski zgodnie z obowiązującym prawem. Ponadto, istnieją skuteczne metody zwalczania danych inwazyjnych gatunków obcych, które nie wykorzystują środków chemicznych, dlatego też nie ma racjonalnych podstaw do stosowania tego typu metod na terenie wyjątkowo cennym przyrodniczo.

- **metody biologiczne**, tj. wypas trawożernych zwierząt hodowlanych, uwolnienie naturalnego wroga

Metody te uznano za nierekomendowane z różnych powodów: w stosunku do wypasu zwierząt hodowlanych istnieją metody alternatywne, które są skuteczniejsze i mniej problematyczne pod względem logistycznym (jednocześnie należy pamiętać, że wypas jest jednym z podstawowych sposobów ochrony siedlisk nieleśnych w PNUW i utrzymania miejsc gniazdowania ptaków; por. także komentarze w rozdz. 3.1.14i 4.4.14).

Uwolnienie naturalnego wroga to metoda, która nie może być stosowana na terenie naszego kraju z uwagi na obowiązujące obostrzenia prawne, tj. art. 7 ust. 1 ustawy o gatunkach obcych, który zakazuje wprowadzania do środowiska oraz przemieszczania w środowisku gatunków obcych.

- **metody mieszane**, tj. metody agrotechniczne, mechaniczno-chemiczne (np. wycinka i oprysk)

Metody te uznano za nierekomendowane ze względu na to, że zbyt mocno ingerują w środowisko przyrodnicze Parku i z dużym prawdopodobieństwem mogą zniszczyć cenne siedliska i gatunki występujące na tym terenie. Jednocześnie istnieją inne skuteczne metody zwalczania danych inwazyjnych gatunków obcych, których wpływ na środowisko przyrodnicze jest znacznie mniejszy, a zatem nie ma racjonalnych podstaw do stosowania tego typu metod na terenie wyjątkowo cennym przyrodniczo.

Inwazyjne gatunki obce roślin, w stosunku do których działania powinny być podjęte w pierwszej kolejności

Gatunki wskazano oraz zaproponowano dla nich harmonogram działań (dla każdego gatunku indywidualnie) na podstawie następujących kryteriów:

1. obowiązujących przepisów prawnych:
 - a) IGO uwzględnione na listach UE lub PL - obligatoryjne zwalczanie,
 - b) gatunki spoza list - zwalczanie rekomendowane lub fakultatywne;
2. zagrożenia powodowanego dla siedlisk i gatunków w PNUW i stopnia rozprzestrzenienia na obszarze Parku:
 - a) gatunki stwarzające bezpośrednie zagrożenie dla siedlisk i/lub gatunków oraz posiadające nieliczne stanowiska na terenie Parku - w pierwszej kolejności,
 - b) gatunki nie powodujące bezpośredniego zagrożenia, szeroko rozprzestrzenione - w drugiej kolejności zgodnie z rekomendowanym harmonogramem

Pozostałe gatunki objęte inwentaryzacją szczegółową oraz występujące poza granicami Parku należy objąć monitoringiem stopnia rozprzestrzenienia (por. rozdz. 4.2).

Tab. 8. Ramowy harmonogram działań zaradczych dla IGO na obszarze PNUW

Gatunek	Okres I 0-5 lat	Okres II 6-10 lat	Okres III 11-15 lat	Okres IV 16-20 lat
zwalczanie obligatoryjne				
<i>Heracleum spp.</i>	z	m	m	m
<i>Impatiens glandulifera</i>	z	m	m	m
<i>Echinocystis lobata</i>	z*	z*	z*	z*
<i>Elodea nuttallii</i>	z	m	m	m
zwalczanie rekomendowane lub fakultatywne				
gatunki posiadające ograniczony zasięg w PNUW/niewielką liczbę stanowisk				
<i>Padus serotina</i>	z	m	m	m
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	z	z/m	m	m
<i>Solidago canadensis</i>	z	z/m	m	m
gatunki częste lub szeroko rozprzestrzenione				
<i>Acer negundo</i>	z	z	z	z
<i>Bidens frondosa</i>	e	z	z	z
<i>Impatiens parviflora</i>	z	z	z	z
<i>Robinia pseudoacacia</i>	z*/m	z*/m	z*/m	z*/m
<i>Xanthium albinum</i>	e/z	z	z	z

z - zwalczanie, e - eksperymentalne zwalczanie, m - monitoring, * - działania na wybranych/wskazanych obszarach

Dla poszczególnych IGO wskazanych do objęcia działaniami zaradczymi opisano skrótowo dotąd stosowane/testowane metody z podaniem źródeł informacji. W sposób szczegółowy opisano metody, które (zgodnie z aktualnym stanem wiedzy i obowiązującymi przepisami) mogą zostać zastosowane na obszarze PNUW.

4.4.1 Acer negundo

Status prawny gatunku: IGO nieujęty na listach UE/PL (uznany za – gatunek średniego ryzyka (S4) – Chmura i in. 2018b)

Charakter wymaganych działań: fakultatywne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

Z dostępnych publikacji i materiałów niepublikowanych poświęconych *Acer negundo* wynika, że sposoby eliminacji klonu jesionolistnego z naturalnych siedlisk są jeszcze niedopracowane (Brzosko i in. 2016). W literaturze znaleźć można informacje o metodach mechanicznych (ścianianie i usuwanie odrostów, wyrywanie z korzeniami, ścianianie i frezowanie, koszenie młodych osobników, obrączkowanie), innych fizycznych (kontrolowane wypalanie młodych osobników

do 2,5 cm bądź rozpalanie ognisk nad pniami po ścięciu), chemicznych (oprysk herbicydem juvenilnych osobników), biologicznych (wykorzystanie patogennych grzybów, wypas), kombinowanych, mechaniczno-chemicznych (ścinanie drzew i aplikowanie herbicydu) (Chmura 2009; Vinogradova i in. 2010, 2016; Mędrzycki 2014, 2016; Biereźnoj-Bazille i Werpachowski 2015; Chmura i in. 2018b; Dzhus i in. 2020; CABI 2022).

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Kierując się informacjami z literatury należy rozważyć zastosowanie w PNUW w stosunku do klonu jesionolistnego metod mechanicznych: wyrywanie z korzeniami, ścinanie i ręczne usuwanie odrostów, ścinanie i frezowanie, obrączkowanie i wyrywanie młodych osobników (Mędrzycki 2014, 2016). Poniższe opisy przygotowano kompilując informacje pochodzące z różnych źródeł, uzupełniając je o wiedzę ekspercką.

1. Wyrywanie z korzeniami

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację klonu jesionolistnego
Faza rozwojowa klonu	osobniki młodociane i dorosłe drzewa
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	ilość biomasy zależy od wielkości drzewa

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda polega na mechanicznym wyrywaniu drzew wraz z korzeniami przy użyciu ciężkiego sprzętu. Mniejsze okazy (do 7 cm u nasady pnia) można wyrywać ręcznie. Działania można wykonać na różnym etapie rozwoju (także na okazach bezlistnych, po rozpoznaniu gatunku), w przypadku okazów męskich cały rok, w przypadku okazów żeńskich tylko przed owocowaniem. Duże drzewa można najpierw ściąć, a następnie wyrwać korzenie. Istotnym warunkiem wskazywania terminów (i/lub sposobu) przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodzcy innych zwierząt. Przy wykonywaniu zabiegu należy brać pod uwagę lokalne uwarunkowania terenowe (dojazd ciężkiego sprzętu) oraz przede wszystkim czy użycie sprzętu nie zniszczy chronionych siedlisk przyrodniczych oraz stanowisk cennych gatunków roślin i zwierząt. W miejscach, gdzie wyrywanie jest niemożliwe lub przyrodniczo niekorzystne należy zastosować metodę nr 2 (ścinanie i ręczne usuwanie odrostów) lub metodę nr 3 (ścinanie i frezowanie) lub metodę 4 (obrączkowanie i wyrywanie młodych osobników).

Na metodę wyrywanie drzew z korzeniami składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania klonu jesionolistnego w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: wyrywanie, występowanie chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg wyrywania z korzeniami przy użyciu ciężkiego sprzętu (może być poprzedzony ścięciem drzewa) lub ręczne wyrywanie oraz 3) wywóz biomasy po zakończeniu zabiegu zwalczania lub pozostawienie jej na miejscu.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- ciężki sprzęt (m.in. koparka, koparko-ładowarka, karczownik do drzew, zrywak do korzeni, ciągnik rolniczy),
- piła łańcuchowa spalinowa (pilarka) do cięcia drewna,
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (także rękawice, okulary ochronne, osłona na twarz, o ile zaplanowano ścinanie przed wyrywaniem).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Metoda polecana zarówno dla małych (wyrywanie ręczne), jak i dużych drzew (wyrywanie przy użyciu ciężkiego sprzętu). Zaletą tej metody jest brak odrostów. Ma jednak zastosowanie ograniczone do terenów niezagrażonych erozją oraz zapewniających dogodny

dostęp/dojazd sprzętu. Najlepiej stosować ją do eliminacji drzew rosnących pojedynczo lub na skraju lasu. Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest bezpieczna dla ludzi (należy zachować wymaganą ostrożność przy posługiwaniu się piłą oraz przy używaniu ciężkiego sprzętu), nie jest uciążliwa dla społeczeństwa, może jednak płoszyć zwierzęta. Metoda przy usuwaniu dużych okazów wymaga użycia specjalistycznego sprzętu, małe osobniki można wyrwać ręcznie. Wadą może być też naruszenie podłoża – skala zależy od rozmiarów stanowiska i liczby drzew na nim.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, zwłaszcza, gdy większość zabiegu wrywania z korzeniami trzeba wykonywać ręcznie lub przed wyrwaniem należy drzewo ściąć. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, może być uciążliwa ze względu na warunki terenowe (np. na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami, położonymi nad wodą).

Metoda jest skuteczna w przypadku pojedynczych dużych okazów drzew, w przypadku mniejszych i w większej liczbie również, należy jednak zwrócić uwagę na staranność wykonania zabiegu ręcznego wrywania. W przypadku okazów żeńskich nie stosować w czasie owocowania, po wyrwaniu drzewa z owocami w trakcie przemieszczania uzyskanej biomasy można przyczynić się do rozprzestrzenienia się diaspor na nowe stanowiska.

Uwaga: Ze względu na brak danych dotyczących niektórych cech gatunku (trwałość glebowego banku nasion, ponowne kiełkowanie nasion po przeprowadzonym zabiegu w tym samym roku, odrost młodych osobników) oraz uzyskania dodatkowych danych pozwalających na doprecyzowanie metodyki (jaka powinna być intensywność prowadzenia działań, jakie jest tempo zarastania i skład gatunkowy luk w roślinności po zabiegu) można rozważyć przetestowanie metody na kilku powierzchniach (różniących się warunkami).

Sposób postępowania z biomasa

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasa polega na wywiezieniu wyrwanych drzew poza płaty siedlisk Natura 2000/stanowiska gatunków cennych/chronionych, miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy. W przypadku dużych drzew, jeśli są to osobniki pozbawione owoców to można je zagospodarować, po wysuszeniu, np. jako drewno opałowe. Można także pozostawić na miejscu. W przypadku okazów żeńskich należy zabieg wykonać w czasie kiedy nie ma na nich owoców i wtedy (o ile jest przewidziany) wywóz drewna jest bezpieczny. W przypadku małych okazów klonu można je zostawić na miejscu do naturalnej dekompozycji.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy,
- do wrywania małych roślin można dopuścić w miejscach ogólnodostępnych przedstawicieli społeczności lokalnych/wolontariuszy/osoby zwiedzające PNUW (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park).

Czas i warunki realizacji

Ze względu na brak precyzyjnych danych rekomenduje się przeprowadzenie monitoringu w kolejnym sezonie wegetacyjnym, zwłaszcza, gdy wrywano ręcznie młode osobniki. Jeśli w wyniku monitoringu okaże się, że pozostały małe okazy klonu to należy je wyrwać ręcznie. Monitoring i zabiegi przeprowadzić przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion/młodych osobników), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywania z korzeniami może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany doływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie przestrzennym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Acer negundo* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Fakultatywnie	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany - jeżeli wykonane zostanie zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli wykonane zostanie zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli wykonane zostanie zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli wykonane zostanie zwalczanie

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganiej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nie ujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz. 4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM KLONU JESIONOLISTNEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYRYWANIA Z KORZENIAMI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 zł*
Usługa zwalczania	29 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	5 000 zł**
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 zł***
Renaturyzacja	700 zł
Łączny koszt metody	49 300 zł

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);
 w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci przyżmowania na gruncie, do jej naturalnego rozkładu; * monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP)

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

2. Ścinanie i ręczne usuwanie odrostów

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na ograniczenie rozprzestrzenienia klonu jesionolistnego
Faza rozwojowa klonu	osobniki młodociane i dorosłe drzewa
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	ilość biomasy zależy od wielkości drzewa

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ścinaniu drzew przy pomocy piły mechanicznej i ręcznym usuwaniu powstających odrostów. Mniejsze okazy (do 7 cm u nasady pnia) można wrywać ręcznie. Działania można wykonać na różnym etapie rozwoju (także na okazach bezlistnych, po rozpoznaniu gatunku), w przypadku okazów męskich cały rok, w przypadku okazów żeńskich tylko przed owocowaniem. Po ścięciu drzewa, korzenie zostawia się w ziemi. Istotnym warunkiem wskazywania terminów (i/lub sposobu) przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodczy innych zwierząt. Przy wykonywaniu zabiegu należy brać pod uwagę lokalne uwarunkowania terenowe (dojście do drzew) oraz przede wszystkim czy działania nie zniszczą chronionych siedlisk przyrodniczych oraz stanowisk cennych gatunków roślin i zwierząt. Metoda dedykowana miejscom nad wodą/brzegami rzek.

Na metodę ścinanie i ręczne usuwanie odrostów składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania klonu jesionolistnego w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: ścinanie, występowanie chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg ścinania i ręcznego usuwania odrostów lub ręczne wrywanie mniejszych okazów oraz 3) wywóz biomasy po zakończeniu zabiegu zwalczania lub pozostawienie jej na miejscu.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- piła łańcuchowa spalinowa (pilarka) do cięcia drewna,
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (także rękawice, okulary ochronne, osłona na twarz).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Metoda polecana zarówno dla małych (wrywanie ręczne), jak i dużych drzew (ścinanie). Wadą tej metody jest powstawanie odrostów, które należy usuwać ręcznie. Metoda ma także zastosowanie do terenów zagrożonych erozją oraz niezapewniających dogodnego dostępu/dojazdu dla ciężkiego sprzętu. Metoda ta jest skuteczniejsza w warunkach ograniczających wzrost wegetatywny, np. w lasach pod okapem drzewostanu. Stąd jest to podstawowa metoda usuwania inwazyjnych gatunków drzewiastych w ramach regularnej gospodarki leśnej.

Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest bezpieczna dla ludzi (należy zachować wymaganą ostrożność przy posługiwaniu się piłą) i nie jest uciążliwa dla społeczeństwa, może jednak płoszyć zwierzęta.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, zwłaszcza, gdy po ścięciu powstaną odrosty, która trzeba będzie usuwać ręcznie. Wymaga bezpośredniego dostępu do

roślin, może być uciążliwa ze względu na warunki terenowe (np. na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami; terenach bagnistych, wyspach).

W przypadku okazów żeńskich nie stosować metody w czasie owocowania, po ścięciu drzewa z owocami w trakcie przemieszczania uzyskanej biomasy można przyczynić się do rozprzestrzenienia diaspor na nowe stanowiska.

Uwaga: Ze względu na brak danych dotyczących niektórych cech gatunku (długość okresu, w którym po ścięciu drzewa pojawiają się odrosty, trwałość glebowego banku nasion, ponowne kiełkowanie nasion po przeprowadzonym zabiegu w tym samym roku) oraz uzyskania dodatkowych danych pozwalających na doprecyzowanie metodyki (jaka powinna być intensywność prowadzenia działań, jakie jest tempo dekompozycji ściętych roślin) można rozważyć przetestowanie metody na kilku powierzchniach (różniących się warunkami).

Sposób postępowania z biomasą

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasą polega na wywiezieniu ściętych drzew poza płaty siedlisk Natura 2000/stanowiska gatunków cennych/chronionych; miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy. W przypadku dużych drzew, jeśli są to osobniki pozbawione owoców to można je zagospodarować, po wysuszeniu, np. jako drewno opałowe. Można także pozostawić na miejscu. W przypadku okazów żeńskich należy zabieg wykonać w czasie kiedy nie ma na nim owoców i wtedy (o ile jest przewidziany) wywóz drewna jest bezpieczny. W przypadku małych okazów i odrostów klonu można je zostawić na miejscu do naturalnej dekompozycji.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy,
- do wrywania odrostów można dopuścić w miejscach ogólnodostępnych przedstawicieli społeczności lokalnych/wolontariuszy/osoby zwiedzające PNUW (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park).

Czas i warunki realizacji

Ze względu na brak precyzyjnych danych rekomenduje się przeprowadzenie monitoringu w kolejnych sezonach wegetacyjnych. Ze względu na pojawianie się odrostów (aż do ustania pojawiania się odrostów) oraz tam gdzie wrywano ręcznie młode osobniki, metodę trzeba będzie powtarzać w ciągu kolejnych lat. Monitoringi i zabiegi należy przeprowadzić przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion/młodych osobników/odrostów), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda ścinania z usuwaniem odrostów może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie klon dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie przestrzennym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Acer negundo* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (jeden raz w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)

Zwalczanie	Fakultatywnie	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania
Monitoring stanu “zero” i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany - jeżeli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz. 4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM KLONU JESIONOLISTNEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ ŚCINANIA I RĘCZNEGO USUWANIA ODROSTÓW (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 zł*
Usługa zwalczania	20 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	5 000 zł**
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 zł***
Renaturyzacja	700 zł
Łączny koszt metody	40 300 zł

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);

w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci przyzwania na gruncie, do jej naturalnego rozkładu; * monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP)

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

3. Ścinanie i frezowanie

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację klonu jesionolistnego
Faza rozwojowa klonu	osobniki młodociane i dorosłe drzewa
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	ilość biomasy zależy od wielkości drzewa

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ścinaniu drzew przy pomocy piły mechanicznej i głębokim mechanicznym frezowaniu pozostałych części pnia za pomocą frezarki na wysięgniku. Mniejsze okazy (do 7 cm u nasady pnia) można wrywać ręcznie. Działania można wykonać na różnym etapie rozwoju (także na okazach bezlistnych, po rozpoznaniu gatunku), najlepiej jednak w czasie przed owocowaniem (w przypadku okazów męskich cały rok). Po ścięciu drzewa przy pomocy piły mechanicznej należy przy pomocy frezarki na wysięgniku usunąć pozostałości pnia w podłożu. Istotnym warunkiem wskazywania terminów (i/lub sposobu) przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodczy innych zwierząt. Przy wykonywaniu zabiegu należy brać pod uwagę lokalne uwarunkowania terenowe (dojście/dojazd ciężkiego sprzętu do drzew) oraz przede wszystkim czy działania nie zniszczą chronionych siedlisk przyrodniczych oraz stanowisk cennych gatunków roślin i zwierząt.

Na metodę ścinanie i frezowanie składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania klonu jesionolistnego w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: ścinanie, frezowanie, występowanie chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg ścinania i frezowania oraz ręcznego wrywania mniejszych okazów oraz 3) wywóz biomasy po zakończeniu zabiegu zwalczania lub w pozostawienie jej na miejscu.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- piła łańcuchowa spalinowa (pilarka) do cięcia drewna,
- frezarka na wysięgniku z ciągnikiem,
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (także rękawice, okulary ochronne, osłona na twarz).

WADY I ZALETY METODY

Działania można wykonać na różnym etapie rozwoju klonu jesionolistnego (także na okazach bezlistnych, po rozpoznaniu gatunku), najlepiej jednak w czasie przed owocowaniem (w przypadku okazów męskich cały rok). Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Metoda polecana zarówno dla małych (wrywanie ręczne), jak i dużych drzew (ścinanie). Metoda polecana w miejscach, gdzie wrywanie dużych drzew jest niemożliwe lub przyrodniczo niekorzystne, pozwalająca na uniknięcie odrostów. Istotnym warunkiem wskazywania terminów przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodczy innych zwierząt. Przy wykonywaniu zabiegu należy brać pod uwagę lokalne uwarunkowania terenowe (dojazd ciężkiego sprzętu) oraz przede wszystkim czy użycie sprzętu nie zniszczy chronionych siedlisk przyrodniczych oraz stanowisk cennych gatunków roślin i zwierząt. Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest bezpieczna dla ludzi (należy zachować wymaganą ostrożność przy posługiwaniu się piłą i używaniu ciężkiego sprzętu), nie jest uciążliwa dla społeczeństwa, może jednak płoszyć zwierzęta.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, ze względu na 2 etapy działania: ścięcie i frezowanie. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, może być uciążliwa ze względu na warunki terenowe (np. na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami, położonymi nad wodą).

W przypadku okazów żeńskich nie stosować metody w czasie owocowania, po ścięciu drzewa z owocami w trakcie przemieszczania uzyskanej biomasy można przyczynić się do rozprzestrzenienia diaspory na nowe stanowiska.

Uwaga: Ze względu na brak danych dotyczących niektórych cech gatunku (długość okresu, w którym po ścięciu drzewa pojawiają się odrosty, trwałość glebowego banku nasion, ponowne kiełkowanie nasion po przeprowadzonym zabiegu w tym samym roku) oraz uzyskania dodatkowych danych pozwalających na doprecyzowanie metodyki (jaka powinna być intensywność prowadzenia działań, jakie jest tempo dekompozycji ściętych roślin) można rozważyć przetestowanie metody na kilku powierzchniach (różniących się warunkami).

Sposób postępowania z biomasą

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasą polega na wywiezieniu ściętych drzew poza płąty siedlisk Natura 2000/stanowiska gatunków cennych/chronionych; miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy. W przypadku dużych drzew, jeśli są to osobniki pozbawione owoców to można je zagospodarować, po wysuszeniu, np. jako drewno opałowe. Można także pozostawić na miejscu. W przypadku okazów żeńskich należy zabieg wykonać w czasie kiedy nie ma na nim owoców i wtedy (o ile jest przewidziany) wywóz drewna jest bezpieczny. W przypadku małych okazów klonu można je zostawić na miejscu do naturalnej dekompozycji. Powstałe przy frezowaniu kawałki również można zostawić do rozkładu w miejscu wykonywania zabiegu.

Sposób realizacji

- w drodze wyłonienia wykonawcy, ze względu na specjalistyczny sprzęt (frezarka na wysięgniku),
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy,
- do wrywania małych okazów klonu można dopuścić w miejscach ogólnodostępnych przedstawicieli społeczności lokalnych/wolontariuszy/osoby zwiedzające PNUW (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park), jednak ze względu używanie piły i frezarki udział tych osób powinien odbywać się po wykonaniu zabiegu.

Czas i warunki realizacji

Ze względu na brak precyzyjnych danych rekomenduje się przeprowadzenie monitoringu w kolejnych sezonach wegetacyjnych. Ze względu na pojawianie się odrostów tam gdzie wrywano ręcznie młode osobniki, metodę trzeba będzie powtarzać w ciągu kolejnych lat. Monitoringi i zabiegi należy przeprowadzić przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion/młodych osobników/odrostów), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda ścinania z frezowaniem może być stosowana zarówno, jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie klon dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany doływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie przestrzennym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Acer negundo* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (jeden raz w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Fakultatywnie	Fakultatywnie - zgodnie z	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami

		wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	z monitoringu efektów zwalczania	z monitoringu efektów zwalczania
Monitoring stanu “zero” i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz.4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM KLONU JESIONOLISTNEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ ŚCINANIA I FREZOWANIA (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 zł*
Usługa zwalczania	29 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	5 000 zł**
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 zł***
Renaturyzacja	700 zł
Łączny koszt metody	49 300 zł

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);

w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci pryzmowania na gruncie, do jej naturalnego rozkładu; * monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP).

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

4. Obrączkowanie i wrywanie młodych osobników

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację klonu jesionolistnego
Faza rozwojowa klonu	osobniki młodociane i dorosłe drzewa
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	ilość biomasy zależy od wielkości drzewa

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda polega na obrączkowaniu drzew (zdarciu pasa kory wraz łykiem z pnia drzewa w celu przerwania przepływu soków). Mniejsze okazy (do 7 cm u nasady pnia) można wrywać ręcznie wraz z korzeniami. Obrączkowanie należy wykonać wiosną tuż po ruszeniu soków (maj). Istotnym warunkiem wskazywania terminów (i/lub sposobu) przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodczy innych zwierząt. Przy wykonywaniu zabiegu należy brać pod uwagę lokalne uwarunkowania terenowe (dojście do drzew) oraz przede wszystkim czy działania nie zniszczą chronionych siedlisk przyrodniczych oraz stanowisk cennych gatunków roślin i zwierząt.

Na metodę obrączkowania i wrywania składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania klonu jesionolistnego w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: obrączkowanie, wrywanie, występowanie chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg obrączkowania i ręcznego wrywania oraz 3) wywóz biomasy po zakończeniu zabiegu zwalczania lub pozostawienie jej na miejscu – może dotyczyć młodych osobników, które będą wrywane ręcznie.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- narzędzia do obrączkowania (piła, łańcuch, siekiera itp.),
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (np. rękawice).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Metoda polecana zarówno dla dużych (obrachkowanie) jak i małych (wrywanie ręczne) okazów klonu. Zaletą tej metody jest stopniowe obumieranie większych drzew (zabieg prowadzi do śmierci rośliny w wyniku zatrzymania transportu związków organicznych z nadziemnej części rośliny do korzeni). Metoda imituje naturalne obumieranie drzewa. Nie trzeba wywozić obrączkowanych drzew. Można ją wykonywać na obszarach zagrożonych erozją. Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest bezpieczna dla ludzi (należy tylko zachować wymaganą ostrożność przy posługiwaniu się piłą/siekierą), nie jest uciążliwa dla społeczeństwa; może jednak płoszyć zwierzęta. Istnieje ryzyko (konieczność) powtarzania zabiegów w kolejnych sezonach, jeśli nie przeprowadzi się ich precyzyjnie, np. na nierównym pniu nie zostaną przerwane wiązki przewodzące. Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, gdyż poza obrączkowaniem drzew trzeba też ręcznie wrywać z korzeniami mniejsze okazy. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, może być uciążliwa ze względu na warunki terenowe (np. na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami, położonymi nad wodą).

Uwaga: Ze względu na brak danych dotyczących niektórych cech gatunku (skuteczność obrączkowania, odrost młodych osobników, trwałość glebowego banku nasion, ponowne kiełkowanie nasion po przeprowadzonym zabiegu w tym samym roku) oraz uzyskania dodatkowych danych pozwalających na doprecyzowanie metodyki (jaka powinna być intensywność prowadzenia działań, jakie jest tempo dekompozycji obrączkowanych drzew i wyrwanych mniejszych roślin) można rozważyć przetestowanie metody na kilku powierzchniach (różniących się warunkami). Ważne jest także monitorowanie zamierających drzew ze względów bezpieczeństwa, bowiem usychające drzewa mogą tępać się i stwarzać zagrożenie (dotyczy miejsc odwiedzanych przez ludzi).

Sposób postępowania z biomasa

Drzewa obrączkowane naturalnie obumierają i należy je pozostawić na miejscu do naturalnego rozpadu. Nie ma potrzeby ich wycinania i wywożenia. W przypadku małych okazów klonu można je zostawić na miejscu do naturalnej dekompozycji.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy,
- do wrywania małych roślin można dopuścić w miejscach ogólnodostępnych przedstawicieli społeczności lokalnych/wolontariuszy/osoby zwiedzające PNUW (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park).

Czas i warunki realizacji

Ze względu na brak precyzyjnych danych rekomenduje się przeprowadzenie monitoringu w kolejnym sezonie wegetacyjnym. Jeśli niewłaściwie (nieprecyzyjnie) przeprowadzono zabieg obrączkowania, to należy go powtórzyć w drugim roku. Jeśli w wyniku monitoringu okaże się, że pozostały małe okazy klonu to należy je wyrwać ręcznie. Monitoring i zabiegi przeprowadzić przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion/młodych osobników), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda obrączkowania dużych drzew i wrywania z korzeniami młodych okazów może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie klon dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany doływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie przestrzennym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Acer negundo* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (jeden raz w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Fakultatywnie	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganiej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz. 4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM KLONU JESIONOLISTNEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ OBRĄCZKOWANIA I WYRYWANIA MŁODYCH OSOBNIKÓW (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 zł*
Usługa zwalczania	20 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	0-5 000 zł**
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 zł***
Renaturyzacja	700 zł
Łączny koszt metody	35 300-40 300 zł

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);

**w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci pryzmowania na gruncie, do jej naturalnego rozkładu (dotyczy wyrywanych osobników);

*** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP)

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW (por. rozdz. 4.2 i 4.3).

Acer negundo jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego na obszarze PNUW. Kartowanie można przeprowadzić w sezonie wegetacyjnym. W czasie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płyty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że możliwe jest kartowanie *Acer negundo* z wykorzystaniem wysokorozdzielczych danych hiperspektralnych (400-2500 nm) pozyskanych z pułapu lotniczego. Metodą tę można uznać na komplementarną względem kartowania terenowego. Obecnie na terenie PNUW stwierdzono niewiele stanowisk *Acer negundo*, dlatego metoda teledetekcyjna nie jest zalecana. Zastosowanie tej metody jest uzasadnione w przypadku znacznej liczby stanowisk monitorowanego gatunku.

4.4.2 *Bidens frondosa*

Status prawny gatunku: IGO nieujęty na listach UE/PL (uznany za gatunek wysokiego ryzyka-Wylazłowska i in. 2018a)

Charakter wymaganych działań: fakultatywne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

W dostępnych publikacjach i materiałach niepublikowanych poświęconych *Bidens frondosa* informacje dotyczące metod zwalczania roślin tego gatunku są fragmentaryczne. Dotyczą metod mechanicznych (wrywanie, koszenie), chemicznych (oprysk herbicydem), biologicznych (kontrola z wykorzystaniem owadów roślinożernych) (Wylazłowska i in. 2018a; Popay 2022 i zamieszczona tam literatura).

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Kierując się doświadczeniami zgromadzonymi podczas zwalczania niecierpka gruczołowatego (również roślina roczna) do zwalczania uczezu amerykańskiego należy rozważyć zastosowanie metod mechanicznych: wrywania i koszenia jako tzw. samodzielnych (czystych) metod oraz ich połączenia w zależności od warunków lokalnych i sposobu występowania gatunku: wrywanie/koszenie przed kwitnieniem (Krzysztofiak i in. 2022). Poniższe opisy przygotowano kompilując informacje pochodzące z różnych źródeł, uzupełniając je o wiedzę ekspercką.

1. Wrywanie/koszenie przed kwitnieniem

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację uczezu amerykańskiego
Faza rozwojowa uczezu	osobniki młodociane/przed kwitnieniem
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	małe rośliny, biomasa dość szybko ulegająca rozkładowi*

*ze względu na brak danych, wymaga potwierdzenia

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wrywaniu roślin uczezu wraz z korzeniami i/lub ich koszeniu przy użyciu kosi mechanicznej lub ręcznej w okresie przed kwitnieniem. Działania wykonuje się we wczesnym okresie rozwoju roślin (czerwiec-lipiec), bezwzględnie przed rozpoczęciem kwitnienia. Każdorazowo należy wziąć pod uwagę warunki pogodowe w danym roku, np. chłodna wiosna i związane z tym opóźnienie rozwoju wegetacyjnego roślin może być przesłanką do późniejszego rozpoczęcia zabiegu. Istotnym warunkiem wskazywania terminów (i/lub sposobu) przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków. Udział wrywania i koszenia roślin może być różny, w przedziale od 0 do 100% i zależy od sposobu rozmieszczenia i zagęszczenia roślin, uwarunkowań terenowych obszaru objętego zwalczaniem, obecności chronionych i zagrożonych gatunków oraz siedlisk przyrodniczych. Wrywanie roślin z korzeniami należy stosować w miejscach, w których występują cenne gatunki zwierząt (w tym ptaki) i roślin lub chronione siedliska przyrodnicze i zastosowanie kosi jest niewskazane oraz gdy osobniki uczezu występują pojedynczo lub w niewielkich skupieniach. Koszenie należy stosować w przypadku zwartego/łanowego występowania uczezu oraz gdy rośliny rosną na zboczach, np. na stromych brzegach rzek i wrywanie ich może na tyle naruszyć spójność gleby, że zachodzi duże prawdopodobieństwo powstania erozji wodnej. W przypadku użycia kosi rośliny należy kosić tuż przy powierzchni gleby, zawsze poniżej dolnego węzła łodygi uczezu, choć brak potwierdzonych informacji o możliwości pojawienia się odrostów w przypadku ścięcia rośliny powyżej pierwszego węzła.

Na metodę wrywania/koszenia przed kwitnieniem składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania uczezu amerykańskiego w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych

pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: wrywanie/koszenie, występowanie chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg ręcznego wrywania roślin z korzeniami i/lub ich koszenia przy użyciu kosy, 1-krotnie lub 2-krotnie w roku, zależnie od wyników monitoringu, w okresie od czerwca do września/października oraz 3) pryzmowanie biomasy po zakończeniu każdego zabiegu zwalczania.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- kosa mechaniczna (z głowicą żytkową, głowicą tnącą metalową lub inną tarczą tnącą), kosa ręczna do wykaszania roślin (np. leśna) (o ile zaplanowano koszenie);
- grabie do zgarniania biomasy, opcjonalnie plandeka;
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (co najmniej rękawice, przyłbica na twarz lub okulary ochronne, o ile zaplanowano koszenie).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej, a także w dolinach rzek. Metoda polecana jest na małych stanowiskach, ale w wielu sytuacjach z powodzeniem można ją stosować na dużych obszarach i w bardzo licznych populacjach. Na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność zielną, osiagającą znaczne rozmiary, ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, prace mogą być wykonywane wolniej. Pomimo wymienionych trudności usuwanie uczezu amerykańskiego metodą wrywania/koszenia przed kwitnieniem może być prowadzone we wszystkich warunkach środowiskowych, możliwych do penetracji przez człowieka.

Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest prosta, nie wymaga specjalistycznego sprzętu, bezpieczna dla ludzi, nie jest uciążliwa dla społeczeństwa, może powodować płoszenie zwierząt.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, zwłaszcza, gdy większość zabiegu dotyczy ręcznego wrywania roślin z korzeniami; pracochłonność wzrasta wraz ze wzrostem liczby zabiegów w roku (w przypadku uczezu amerykańskiego liczba zabiegów w roku wymaga potwierdzenia). Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego jest uciążliwa na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami.

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju uczezu amerykańskiego (owocowanie), zwłaszcza w dużych populacjach, gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz rozprzestrzenienia się diaspor na nowe stanowiska.

Uwaga: Ze względu na brak danych dotyczących niektórych cech gatunku (trwałość glebowego banku nasion, ponowne kiełkowanie nasion po przeprowadzonych zabiegach w tym samym roku), intensywności prowadzenia działań (zabiegi prowadzone jednorazowo w sezonie/powtarzane w przypadku ponownego późnego kiełkowania nasion) oraz tempa dekompozycji wyrwanych/ściętych roślin, należy rozważyć przetestowanie metody na kilku powierzchniach (różniących się warunkami).

Sposób postępowania z biomasą

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasą uczezu polega na jej pryzmowaniu bezpośrednio na gruncie, na obszarze prowadzenia działań zaradczych, do naturalnego rozkładu. Pryzmy należy lokować poza płacami siedlisk Natura 2000 /stanowiskami gatunków cennych/chronionych, miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy.

Na małych stanowiskach można pozostawić biomasę roślinną bez żadnej ingerencji do naturalnej dekompozycji.

Sposób postępowania z biomasą w przypadku jej pozostawienia na miejscu, należy monitorować w czasie testowania metody w celu podjęcia ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania w przypadku wdrożenia zwalczania.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy,

- dopuszczenie w miejscach ogólnodostępnych wykorzystania społeczności lokalnych/wolontariuszy/osób zwiedzających PNUW (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park).

Czas i warunki realizacji

Ze względu na brak precyzyjnych danych rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywania/koszenia przed kwitnieniem może być stosowana zarówno, jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie uczepek amerykański dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie przestrzennym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Bidens frondosa* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Typ działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoringst opnia rozprzestrzen ienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Eksperyment alne zwalczanie	Fakultatywnie (w celu przetestowania metody w warunkach PNUW)	nd	nd	nd
Zwalczanie	nd	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami eksperymentalnego zwalczania	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania
Monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie eksperymentalne	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganiej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz.4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM UCZEPU AMERYKAŃSKIEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYRYWANIA/KOSZENIA PRZED KWITNIENIEM (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 zł*
Usługa zwalczania	12 100 zł**
Zagospodarowanie biomasy	5 000 zł***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 zł****
Renaturyzacja	700 zł
Łączny koszt metody	32 400 zł

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);

2-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym (w tym zabieg pierwszy – 180 roboczogodzin, zabieg drugi – 40 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów)); *w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci przydomowania na gruncie, do jej naturalnego rozkładu (dotyczy wyrwanych osobników); **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP)

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

Eksperymentalne zwalczanie:

Zwalczanie eksperymetalne zaproponowano w celu przetestowania opisanej powyżej metody *Wyrwanie/koszenie przed kwitnieniem*, zgodnie z celami i zakresem przedstawionymi poniżej.

Cele i rezultaty:

- uzupełnienie luk w wiedzy dotyczących niektórych cech gatunku: trwałość glebowego banku nasion, ponowne kiełkowanie nasion po przeprowadzonych zabiegach w tym samym roku;
- uzyskanie odpowiedzi na pytanie: jaka powinna być intensywność prowadzenia działań (zabiegi prowadzone jednorazowo w sezonie/powtarzane w przypadku ponownego późnego kiełkowania nasion);
- zebranie danych w zakresie tempa dekompozycji wyrwanych/ściętych roślin.

Uzyskane wyniki pozwolą na uzupełnienie i doprecyzowanie metodyki zwalczania.

Zakres przestrzenny i termin realizacji

Testowanie metody należy zaplanować na kilku powierzchniach różniących się warunkami (siedlisko/zbiorowisko roślinne; sposobem występowania uczeput amerykańskiego (w rozproszeniu/zwarte płyty); każda powierzchnia min. w trzech powtórzeniach.

Długość trwania eksperymentu

3-5 lat (ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących trwałości glebowego banku nasion).

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od podjętej decyzji w zakresie zwalczania uczezu amerykańskiego (zwalczanie eksperymentalne/zwalczanie/brak działań) należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Bidens frondosa jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego. Kartowanie powinno zostać przeprowadzone w okresie pełnego rozwoju roślin (w okresie kwitnienia lub owocowania). W okresie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-10 lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płaty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu. W przypadku tego gatunku, ze względu na sposób jego występowania (często w rozproszeniu lub wraz z innymi gatunkami z rodzaju *Bidens*) metoda teledetekcyjna nie jest rekomendowana/nie znajduje zastosowania.

4.4.3 *Echinocystis lobata*

Status prawny gatunku: IGO PL (uznany za gatunek średniego ryzyka (S4) – Celka i in. 2018b).

Charakter wymaganych działań: obligatoryjne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

W przypadku zwalczania kolczurki klapowanej istnieje szeroki wachlarz rozwiązań możliwych do zastosowania w praktyce. W publikacji Celka i in. (2022) opisano następujące metody zwalczania kolczurki klapowanej:

1. Metody mechaniczne
 - a) wrywanie w okresie przed kwitnieniem
 - b) wrywanie w okresie kwitnienia
 - c) ścinanie w okresie kwitnienia
 - d) wrywanie oraz ścinanie w okresie kwitnienia
2. Inne metody fizyczne
 - a) okresowe lub trwałe zalewanie
 - b) metoda termiczna
3. Metody chemiczne
 - a) opryski ręczne
4. Metody biologiczne
 - a) uwolnienie biologicznego wroga
5. Metody mieszane (kombinowane)
 - a) metoda chemiczno-mechaniczna.

Część opisywanych w literaturze metod jest aktualnie w fazie testów, w stosunku do innych z kolei istnieją wątpliwości natury prawnej, co do możliwości ich zastosowania na terenie naszego kraju, jeszcze inne wymagają kosztownego sprzętu lub też są skomplikowane z logistycznego punktu widzenia.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Do zwalczania kolczurki klapowanej w PNUW rekomenduje się następujące metody mechaniczne: wrywanie w okresie przed kwitnieniem i wrywanie oraz ścinanie w okresie kwitnienia. Są to metody proste, niewymagające użycia skomplikowanego sprzętu (Celka i in. 2022).

Kolczurka klapowana to gatunek ujęty na liście PL, w związku z tym jej zwalczanie jest obligatoryjne. Jednak ze względu na stopień rozprzestrzenienia gatunku na obszarze PNUW (por. rozdz.3.1.3) i jego biologię, rekomenduje się podzielenie tych działań na etapy, w pierwszej kolejności podejmując działania w obszarach/fragmentach terenu, na których można osiągnąć oczekiwany efekt (z ograniczoną możliwością ponownego doływu diaspor) (por. opis niżej).

1. Wyrwanie w okresie przed kwitnieniem

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację kolczurki klapowanej
Faza rozwojowa kolczurki	siewki, osobniki młodociane
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	całe rośliny w fazie siewki, niewielka

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wyrwaniu roślin przed kwitnieniem. Zabieg należy wykonać wiosną, na wczesnym etapie rozwoju rośliny, tj. w fazie siewek lub/i młodocianych roślin, kiedy osobniki kolczurki klapowanej dopiero wyrastają z nasion – optymalnie po pojawieniu się liści. Usuwane powinny być zarówno części nadziemne rośliny, jak i jej korzenie. Zabieg należy powtórzyć trzykrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego. Prace powinny być kontynuowane w kolejnych sezonach przez 2-4 lata, w miarę zaistnienia takiej potrzeby, przy czym należy zidentyfikować źródło pochodzenia diaspor i drogi ich przemieszczania się. Jeżeli nasiona rozprzestrzeniają się drogą wodną, pracami należy objąć całe zlewnie. O terminach kolejnych zabiegów powinien decydować nadzór przyrodniczy.

Działania zwalczania kolczurki metodą wyrwania w okresie przed kwitnieniem wykonuje się wiosną, łącznie trzykrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego (jednak z koncentracją zabiegów w okresie wiosennym, ponieważ wraz z rozwojem roślinności wyszukiwanie siewek i młodocianych osobników kolczurki staje się mniej efektywne). Zabiegi polegają na wyszukiwaniu w terenie siewek (na późniejszym etapie także młodocianych osobników) kolczurki, ich wyrwaniu i pozostawianiu na miejscu do naturalnego rozkładu. Rozpoczęcie wykonywania zabiegów przypada na połowę kwietnia, jednak poszczególne terminy mogą ulec zmianie ze względu na warunki meteorologiczne panujące w danym roku oraz konkretne warunki lokalne wynikające z położenia stanowiska kolczurki w Polsce (np. w części północno-wschodniej Polski zabiegi mogą być wykonywane z 2-3 tygodniowym opóźnieniem w stosunku do zachodniej czy centralnej części naszego kraju).

W zależności od warunków hydrologicznych/pogodowych w danym sezonie wegetacyjnym działanie będzie uzależnione od stanu/poziomu wód (szczególnie dotyczy basenu południowego PNUW), niektóre miejsca w których podczas inwentaryzacji potwierdzono występowanie kolczurki, mogą być trudnodostępne/niedostępne.

Metodę wyrwania w okresie przed kwitnieniem najefektywniej wykorzystuje się na terenach łatwo dostępnych, niestanowiących potencjalnego zagrożenia dla osób pracujących (np. niebezpieczne zagłębienia terenu). Gatunek ten preferuje jednak tereny podmokłe, często brzegi rzek, rowy melioracyjne, zarastające wilgotne łąki, itp., dlatego też w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób pracujących niezbędne jest wcześniejsze właściwe rozpoznanie terenu na powierzchni wytypowanej do działań oraz prowadzenie prac zmierzających do eliminacji gatunku w sposób ostrożny i uważny. Nasiona kolczurki klapowanej rozprzestrzeniane są drogą wodną, z tego powodu, w miarę możliwości, pracami należy obejmować całe zlewnie. Metodę tę można stosować na obszarach cennych przyrodniczo, z uwagi na znikomy wpływ na gatunki niedocelowe i siedliska.

Przed przystąpieniem do działań należy teren PNUW podzielić na części do podjęcia działań w pierwszej, drugiej i dalszych kolejnościach (informacje pod rekomendacjami).

Podczas przeprowadzania zabiegów mechanicznych istnieje ryzyko uszkodzenia innych roślin występujących w otoczeniu kolczurki klapowanej. Z uwagi jednak na to, iż większość gatunków niedocelowych towarzyszących kolczurce to rośliny wieloletnie oraz, że zabiegi prowadzone są wczesną wiosną (kwiecień-maj), kiedy duża część roślin towarzyszących kolczurce jest na wczesnych etapach rozwoju, ryzyko ich uszkodzenia lub wyrwania jest zmniejszone.

Prowadzenie zabiegów zwalczania kolczurki w miejscach stanowiących siedliska ptaków, które w okresie realizacji działań będą przystępować do lęgów (np. w trzcinowiskach wzdłuż cieków wodnych), może powodować ich płoszenie i niepokojenie. W przypadku zaistnienia prawdopodobieństwa naruszenia zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków ptaków objętych ochroną, należy zmodyfikować termin przeprowadzenia prac, a jeśli nie jest to możliwe wystąpić o stosowne zezwolenie.

Metoda ta jest bezpieczna zarówno dla osób realizujących działania, jak też dla okolicznych mieszkańców i osób przebywających w pobliżu. Należy jedynie mieć na uwadze różną dostępność terenu i utrudnienia wynikające z faktu, iż kolczurka porasta tereny podmokłe. W związku z powyższym, osoby realizujące działania, winny zostać odpowiednio przeszkolone na okoliczność wystąpienia nierówności terenu, lokalnych zabagnień i innych zdarzeń, które mogą stanowić niebezpieczeństwo. Na obszarach podmokłych, w okolicach cieków i zbiorników wodnych, wykluczone jest prowadzenie prac w małych zespołach (nigdy w pojedynkę), w których pracownicy nie mają kontaktu wzrokowego.

Na metodę wrywanie w okresie przed kwitnieniem składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania kolczurki klapowanej w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie występowania chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg ręcznego wrywania roślin z korzeniami, w okresie od kwietnia do maja oraz 3) pozostawienie biomasy na miejscu zwalczania do naturalnej dekompozycji.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- odzież i obuwie robocze dla pracowników wykonujących zabiegi, np. rękawice, ubrania robocze, kalosze, wodery lub inne obuwie zabezpieczające (w przypadku prowadzenia prac w terenie podmokłym).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na terenach objętych ochroną obszarową (pod warunkiem zgodności z planami ochrony / zadaniami ochronnymi / planami zadań ochronnych) oraz w pobliżu zbiorników i cieków wodnych. Działania mogą być wykonywane w trudno dostępnym, np. zakrzaczonym terenie, tj. tam, gdzie użycie narzędzi, a tym bardziej maszyn jest niemożliwe. Metoda korzystna z uwagi na to, że w niewielkim stopniu wpływa na gatunki niedocelowe i siedliska. Metoda bezpieczna dla ludzi, brak negatywnego wpływu na osoby wykonujące działania (należy tylko zachować szczególną ostrożność na terenach podmokłych i blisko wody); o wysokiej skuteczności (mając na uwadze konieczność powtórek w kolejnych 2-4 latach). Metoda stosunkowo tania, niewymagająca zakupu specjalistycznego sprzętu i narzędzi. Prowadzenie działań przed okresem kwitnienia roślin zmniejsza ilość usuwanej biomasy, przez co metoda ta jest mniej pracochłonna i tańsza niż usuwanie kolczurki w trakcie kwitnienia.

Usuwanie kolczurki przed kwitnieniem stwarza niewielkie niebezpieczeństwo pomylenia z innym gatunkiem, więc do usuwania gatunku na tym etapie wymagana jest wiedza specjalistyczna lub też przeszkolenie osób przeprowadzających działania lub nadzór nad prowadzonymi działaniami przez niespecjalistów. Działania wymagają powtarzania w kolejnych latach, gdyż usunięcie kolczurki w jednym sezonie nie likwiduje populacji tego gatunku na stanowisku. W niektórych przypadkach możliwy jest niekorzystny wpływ metody na populacje lęgowe ptaków z uwagi na płoszenie i niepokojenie osobników, będące efektem realizowanych działań.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, gdyż zabieg dotyczy ręcznego wrywania roślin z korzeniami. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego jest uciążliwa na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, jeżynami, krzewami.

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju kolczurki klapowanej (owocowanie), zwłaszcza w dużych populacjach, gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz rozprzestrzenieniadiaspor na nowe stanowiska.

Sposób postępowania z biomasa

Z uwagi na niewielką ilość biomasy i brak zagrożenia powodowanego przez pozostałości kolczurki (gatunek ten nie ma zdolności rozmnażania wegetatywnego), rekomenduje się pozostawienie wyrwanych roślin na miejscu zwalczania – do naturalnego rozkładu, bez konieczności przyzwożenia czy też wywozu i dalszego zagospodarowania.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,

- dopuszczenie w miejscach ogólnodostępnych wykorzystanie społeczności lokalnych/wolontariuszy/osób zwiedzających PNUW (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park),
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywanie w okresie przed kwitnieniem może być stosowana zarówno, jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie kolczurka klapowana dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie przestrzennym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Echinocystis lobata* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Obligatoryjne	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Obligatoryjny	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganiej (por. rozdz. 4.3).

W przypadku opisanej metody usuwania kolczurki klapowanej monitorowanie regeneracji roślinności nie jest wymagane.

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków ujętych na listach PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji rozszerzonej (MPR) (por. rozdz. 4.2).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM KOLCZURKI KŁAPOWANEJ W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYRYWANIA W OKRESIE PRZED KWITNIENIEM (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	15 000 zł*
Usługa zwalczania	12 100 zł**
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	13 500 zł**
Renaturyzacja	Nie dotyczy
Łączny koszt metody	40 600 zł

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto wyższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3); **3-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym (w tym zabieg pierwszy – 120 roboczogodzin, zabieg drugi – 60 roboczogodzin, zabieg trzeci – 40 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów)); ***niewielka ilość biomasy, którą należy pozostawić na miejscu do jej naturalnego rozkładu; **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji rozszerzonej(MPR).

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

2. Wyrywanie oraz ścinanie w okresie kwitnienia

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację kolczurki kłapowanej
Faza rozwojowa kolczurki	osobniki dorosłe
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	całe rośliny (wyrywanie), pędy z kwiatostanami (ścinanie), średnia

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polegająca na ręcznym wyrywaniu i (lub) ścinaniu sekatorem lub za pomocą kosi spalinowej, w zależności od dostępności i rodzaju terenu. Rekomenduje się zastosowanie koszenia mechanicznego przy pomocy ciągnika z urządzeniami koszącymi w przypadku dużych powierzchni, gdzie brak jest cennych siedlisk i gatunków roślin, natomiast w miejscach, gdzie gatunek ten współwystępuje z cennymi przyrodniczo gatunkami roślin – rekomenduje się wyrywanie ręczne lub też ścinanie, ale z wykorzystaniem bardziej precyzyjnych narzędzi, np. sekatorów. Kluczowym aspektem jest przeprowadzenie działań przed zawiązywaniem się nasion, które są jedynym sposobem rozmnażania, a zarazem rozprzestrzeniania się tego gatunku. W przypadku koszenia/ścinania, rośliny należy ucinąć tuż nad ziemią (im bliżej podłoża, tym lepiej), poniżej 1 węzła; natomiast w przypadku wyrywania ręcznego – rośliny należy usuwać w całości, zarówno części nadziemne, jak i korzenie. Zabieg należy przeprowadzić na początku okresu kwitnienia i powtórzyć go jednokrotnie – po około 10 dniach.

Działania zwalczania kolczurki metodą wyrywania oraz ścinania w okresie kwitnienia wykonuje się późną wiosną/wczesnym latem, dwukrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego. **O terminach zabiegów powinien decydować nadzór przyrodniczy.** Rozpoczęcie wykonywania zabiegów przypada na koniec czerwca, jednak poszczególne terminy mogą ulec zmianie ze względu na warunki meteorologiczne panujące w danym roku oraz konkretne warunki lokalne wynikające z położenia stanowiska kolczurki

w Polsce (np. w części północno-wschodniej Polski zabiegi mogą być wykonywane z 2-3 tygodniowym opóźnieniem w stosunku do zachodniej czy centralnej części naszego kraju).

W zależności od warunków hydrologicznych/pogodowych w danym sezonie wegetacyjnym działanie będzie uzależnione od stanu/poziomu wód (szczególnie dotyczy basenu południowego PNUW), niektóre miejsca na których podczas inwentaryzacji potwierdzono występowanie kolczurki, mogą być trudnodostępne/niedostępne.

Metodę wrywanie oraz ścinanie w okresie kwitnienia najefektywniej stosuje się na terenach łatwo dostępnych, niestanowiących potencjalnego zagrożenia dla osób pracujących (np. niebezpieczne zagłębienia terenu). Gatunek ten preferuje jednak tereny podmokłe, często brzegi rzek, rowy melioracyjne, zarastające wilgotne łąki, itp., dlatego też w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób pracujących niezbędne jest wcześniejsze właściwe rozpoznanie terenu na powierzchni wytypowanej do działań oraz prowadzenie prac zmierzających do eliminacji gatunku w sposób ostrożny i uważny. Nasiona kolczurki klapowanej rozprzestrzeniane są drogą wodną, z tego powodu, w miarę możliwości, pracami należy obejmować całe zlewnie. Metodę tę można stosować na obszarach cennych przyrodniczo, z uwagi na znikomy wpływ na gatunki niedocelowe i siedliska.

Przed przystąpieniem do działań należy teren PNUW podzielić na części do podjęcia działań w pierwszej, drugiej i dalszych kolejnościach (informacje pod rekomendacjami).

Podczas przeprowadzania zabiegów mechanicznych istnieje ryzyko uszkodzenia innych roślin występujących w otoczeniu kolczurki klapowanej. W przypadku wycinania okazów może się to wiązać z przypadkowym usuwaniem roślin sąsiadujących, należących do innych gatunków. O ile w przypadku koszenia wielkopowierzchniowego (np. za pomocą ciągnika), jest to sytuacja oczywista, o tyle uszkodzenie np. drzew i krzewów, po których pnie się kolczurka, jest działaniem niepożądanym.

Prowadzenie zabiegów zwalczania kolczurki w miejscach stanowiących siedliska ptaków, które w okresie realizacji działań mogą przystępować do lęgów (np. w trzcinowiskach wzdłuż cieków wodnych), może powodować ich płoszenie i niepokojenie. W przypadku zaistnienia prawdopodobieństwa naruszania zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków ptaków objętych ochroną, należy zmodyfikować termin przeprowadzenia prac, a jeśli nie jest to możliwe, należy uprzednio wystąpić z wnioskiem o uzyskanie stosownego zezwolenia właściwego organu ochrony przyrody. Same działania należy realizować w sposób możliwie jak najmniej ingerujący w dobrostan gatunków niedocelowych oraz zgodnie z warunkami wskazanymi w uzyskanych decyzjach administracyjnych.

W celu zminimalizowania ryzyka uszkodzenia innych roślin występujących w otoczeniu kolczurki klapowanej, należy możliwie precyzyjnie usuwać jedynie okazy należące do tego gatunku. Należy szczególnie ostrożnie używać narzędzi mechanicznych, wybierając te działające najbardziej selektywnie. W przypadku występowania cennych zbiorowisk roślin zielnych, należy zrezygnować z wykorzystania ciągników koszących, natomiast zastosować kosy spalinowe, sekatory, które są bardziej precyzyjne. W przypadku występowania kolczurki na drzewach i krzewach, należy ścinać pędy tego gatunku bardzo dokładnie i ostrożnie, zwracając uwagę na to, aby nie uszkodzić kory roślin drzewiastych.

Metoda ta jest bezpieczna zarówno dla osób realizujących działania, jak też dla okolicznych mieszkańców i osób przebywających w pobliżu. Należy jedynie pamiętać, aby w przypadku ścinania/koszenia roślin wykorzystywane narzędzia użytkować zgodnie z ich przeznaczeniem, zwracając uwagę na wszystkie elementy tnące, które mogą stać się niebezpieczne przy ich niewłaściwym użytkowaniu. Ponadto, należy mieć na uwadze różną dostępność terenu i utrudnienia wynikające z faktu, iż kolczurka porasta tereny podmokłe. W związku z powyższym, osoby realizujące działania, winny zostać odpowiednio przeszkolone na okoliczność wystąpienia nierówności terenu, lokalnych zabagnień i innych zdarzeń, które mogą stanowić niebezpieczeństwo. Na obszarach podmokłych, w okolicach cieków i zbiorników wodnych, wykluczone jest prowadzenie prac w małych zespołach, w których pracownicy nie mają kontaktu wzrokowego, a także prowadzenie prac w pojedynkę.

Na metodę wrywanie w okresie przed kwitnieniem składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania kolczurki klapowanej w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie występowania chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg wrywania/koszenia roślin, 2-krotnie w

okresie od czerwca do lipca oraz 3) pozostawienie biomasy na miejscu zwalczania do naturalnej dekompozycji.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- narzędzia tnące. W zależności od rodzaju powierzchni i sposobu występowania kolczurki (pojedynczo / w małych płatach / w dużych łanach) są to: sekatory (w tym teleskopowe, do przycinania pnączy w trudniej dostępnych miejscach), kosy spalinowe (kosy żyłkowe będą mniej wydajne niż kosy tarczowe, ze względu na możliwość zaplątywania się pnączy kolczurki wokół żyłki), ciągniki z urządzeniami koszącymi (na dużych powierzchniach),
- odzież i obuwie dla pracowników wykonujących zabiegi, np. rękawice, ubrania robocze, kalosze, wodery lub inne obuwie zabezpieczające (w przypadku prowadzenia prac w terenie podmokłym).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na terenach objętych ochroną obszarową (pod warunkiem zgodności z planami ochrony / zadaniami ochronnymi/planami zadań ochronnych) oraz w pobliżu zbiorników i cieków wodnych. Metoda korzystna z uwagi na to, że w przypadku ręcznego wrywania i ścinania w niewielkim stopniu wpływa na gatunki niedocelowe i siedliska. Możliwy wybór – wrywania bądź ścinania w zależności od miejsca występowania kolczurki i roślin otaczających osobniki tego gatunku, dzięki temu jest to metoda bezpieczniejsza dla cennych gatunków współwystępujących roślin. Metoda bezpieczna dla ludzi – brak negatywnego wpływu na osoby wykonujące działania (należy jedynie zachować szczególną ostrożność na terenach podmokłych i blisko wody oraz przy posługiwaniu się sprzętem mechanicznym, zgodnie z jego instrukcją obsługi). Brak trudności w rozpoznawaniu kolczurki klapowanej, metoda nie wymagająca posiadania umiejętności eksperckich, kwiatostany są na tyle charakterystyczne, że umożliwiają stosunkowo łatwą identyfikację gatunku w fazie kwitnienia nawet dla osób niebędących specjalistami, co jest zaletą w porównaniu do metody polegającej na wrywaniu roślin na wcześniejszym etapie rozwoju. Wysoka skuteczność (mając na uwadze konieczność powtórek w kolejnych 2-4 latach). Metoda stosunkowo tania, jednak wymagająca pewnych nakładów finansowych na zakup bądź wypożyczenie, bądź też zatrudnienie osób posiadających stosowny sprzęt i narzędzia.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, gdyż zabieg dotyczy ręcznego wrywania roślin z korzeniami lub ścinania za pomocą kosy spalinowej (na małych powierzchniach). Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego jest uciążliwa na stanowiskach zarośniętych pokrywą, jeżynami, krzewami.

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju kolczurki klapowanej (owocowanie), zwłaszcza w dużych populacjach, gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz rozprzestrzenienia diaspor na nowe stanowiska.

Sposób postępowania z biomasa

W przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania. Nie należy ściągać kolczurki z roślin podporowych, gdyż mogłoby to skutkować uszkodzeniem roślin niedocelowych. Biomasa kolczurki ulega wyschnięciu i rozkładowi na roślinach podporowych. Działania zwalczania kolczurki powinny być wykonane przed owocowaniem. Jeżeli podczas prowadzenia zabiegu zwalczania stwierdzono obecność pędów z owocami (i nasionami) należy je zebrać i zakopać na głębokość min. 50 cm. Prace powinny być kontynuowane w kolejnych sezonach przez 2-4 lata, w miarę zaistnienia takiej potrzeby, przy czym należy zidentyfikować źródło pochodzenia diaspor i drogi ich przemieszczania się. Jeżeli nasiona rozprzestrzeniają się drogą wodną, pracami należy objąć całe zlewnie.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- dopuszczenie w miejscach ogólnodostępnych wykorzystanie społeczności lokalnych/wolontariuszy/osób zwiedzających PNUW (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park),
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 2-4 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywanie oraz ścinanie w okresie kwitnienia może być stosowana zarówno, jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie kolczurka klapowana dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany doływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie terenowym).

**Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Echinocystis lobata*
w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony**

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Obligatoryjne	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Obligatoryjny	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu (szczególnie w przypadku zabiegów mechanicznego koszenia na dużych powierzchniach) i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganą (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków ujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji rozszerzonej (MPR) (por. rozdz.4.2).

Szacunkowe koszty

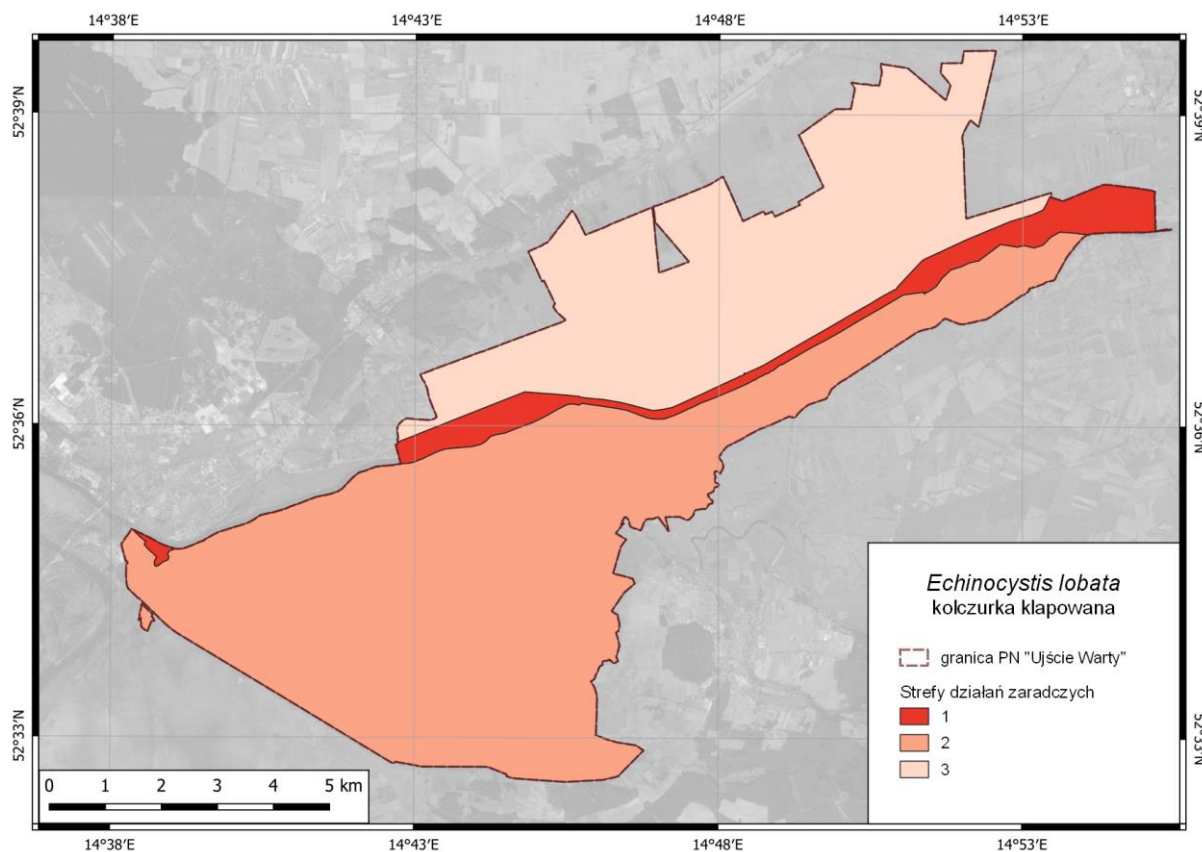
ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM KOLCZURKI KLAPOWANEJ W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYRYWANIA I ŚCINANIA W OKRESIE KWITNIENIA (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	15 000 zł*
Usługa zwalczania	15 400 zł**
Zagospodarowanie biomasy	0 zł***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	13 500 zł****
Renaturyzacja	Nie dotyczy
Łączny koszt metody	43 900 zł

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto wyższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3); **2-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym (w tym zabieg pierwszy – 240 roboczogodzin, zabieg drugi – 40 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów)); ***rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do jej naturalnego rozkładu; **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji rozszerzonej (MPR).

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

UWAGA: Rekomendujemy bardzo intensywne działania polegające na zastosowaniu obu metod na tym samym obszarze od połowy kwietnia (w zależności od warunków lokalnych) do końca czerwca/połowy lipca (przed owocowaniem!). Jeśli zastosowanie pierwszej metody (wrywanie siewek i osobników młodocianych) jest niemożliwe (z różnych powodów) należy zastosować tylko drugą metodę. Teren PNUW można podzielić na części, w których w kolejnych okresach 5-letnich należy podejmować działania zwalczania kolczurki. Oczywiście należy pamiętać, iż Warta w PNUW jest w ujściowym odcinku, a liczba dopływów i kanałów bardzo duża, stąd dopływ diaspor w zależności od warunków lokalnych może być bardzo duży i utrudniać prowadzone działania.

Ze względu na rozmieszczenie kolczurki klapowanej na terenie PNUW zarówno w miejscach łatwo dostępnych, jak i o ograniczonym dostępie (silnie uwodnione międzywale) zaplanowano różne działania zaradcze w wyznaczonych strefach Parku (ryc. 249, załącznik 5). Określenie skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych, polega na oszacowaniu zmian łącznej powierzchni zajmowanej przez IGO, w stosunku do powierzchni objętej zabiegami. Powierzchnie zajmowane przez IGO określa się za pomocą odbiornika GPS, nanosząc je na podkład mapowy (np. na ortofotomapę) z rozdzielczością min. 10 cm. Płaty mniejsze niż 5 × 5 m oznacza się jako płyty 5 × 5 m. Ocenę wykonuje się penetrując cały obszar objęty działaniami w sposób zapewniający reprezentatywność obserwacji.



Ryc. 249. Strefy działań zaradczych dla kolczurki klapowanej (por. opis w tekście poniżej)

Podział PNUW na strefy, w kolejności rekomendowane do objęcia działaniami:

Strefa 1. Międzywale Warty. Obszar o największym zagęszczeniu osobników kolczurki, jednocześnie najbardziej narażony na dopływ propagul z zewnątrz i o najtrudniejszym dostępie terenowym. W tej strefie należy dołożyć wszelkich starań, aby maksymalnie ograniczyć liczbę osobników. Przy czym przewiduje się, że zupełne usunięcie kolczurki z tego terenu będzie trudne, a miejscami niewykonalne.

Strefa 2. Obwody Ochronne Słońsk i Chyrzyno (za wyjątkiem fragmentów objętych strefą 1). Obszar o średnim dopływie diaspor kolczurki z zewnątrz. Wszystkie zidentyfikowane dotychczas i w toku realizacji Strategii osobniki należy usunąć.

Strefa 3. Obwód ochronny Polder Północy (za wyjątkiem fragmentów objętych strefą 1). Obszar o średnim dopływie diaspor kolczurki z zewnątrz. Wszystkie zidentyfikowane dotychczas i w toku realizacji Strategii osobniki należy usunąć.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Echinocystis lobata jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego lub/i metodą teledetekcyjną. Kartowanie powinno zostać przeprowadzone w okresie pełnego rozwoju roślin (najpóźniej w początkowym okresie kwitnienia). W okresie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płyty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że możliwe jest kartowanie kolczurki klapowanej z wykorzystaniem wysokorozdzielczych danych hiperspektralnych (400-2500 nm) pozyskanych z pułapu lotniczego. Metodą tę można uznać na komplementarną względem kartowania terenowego. Dane teledetekcyjne należy pozyskać w okresie kwitnienia kolczurki klapowanej.

4.4.4 *Elodea canadensis*

PRZEGLĄD MOŻLIWYCH METOD ZWALCZANIA ORAZ PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ)

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Moczarka kanadyjska na terenie PNUW nie jest gatunkiem częstym. Występuje głównie w drobnych ciekach (szczególnie szybko płynących), zdominowanych przez inne rośliny wodne. W rzece Postomii występuje również na obrzeżach koryta i rozlewiskach (obserwowano często rośliny wyschnięte). Brak jest szczegółach danych na temat wieloletniej tendencji występowania moczarki kanadyjskiej na terenie PNUW. Analizę obecności tego gatunku należy uwzględnić w trakcie monitoringu siedlisk wodnych Natura 2000.

Monitoring stopnia rozprzestrzenienia i tendencji dynamicznych lokalnych populacji moczarki kanadyjskiej należy prowadzić na podstawie wyznaczonych stanowisk monitoringowych siedlisk 3150 w ramach oceny stanu ochrony siedlisk przyrodniczych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. Nr 34, poz. 186 z późn. zm.), informacje te powinny zostać zawarte w opisie wskaźnika: Gatunki wskazujące na degenerację siedliska w tym gatunki obce i inwazyjne. Uwaga: w przypadku siedliska 3150, należy wykazać obecność *Elodea canadensis* (por. metodyka siedliska 3150). W przypadku pojawienia się istotnego wpływu gatunku na stan siedlisk lub siedlisk gatunków należy w ramach uzupełnienia stanu wiedzy przygotować ekspertyzę dotyczącą stopnia rozprzestrzenienia i sposobu możliwości kontroli gatunku. Szczegółowy zakres prac ustalony zostanie na podstawie ekspertyzy.

Ocena stanu siedlisk powinna być realizowana cyklicznie (jednokrotnie w każdym okresie 5-letnim obowiązywania Planu).

4.4.5 *Elodea nuttallii*

Status prawny gatunku: IGO UE (uznany za gatunek średniego ryzyka (S4) – Kolada i in. 2018b).

Charakter wymaganych działań: obligatoryjne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

Najczęściej stosowanymi metodami zwalczania i ograniczania rozprzestrzeniania się moczarki delikatnej w środowisku naturalnym są metody fizyczne i mechaniczne. Są to najmniej skomplikowane w zastosowaniu praktycznym metody i w pełni kontrolowalne pod względem nieprzewidzianej ingerencji w ekosystem, w porównaniu z zabiegami biologicznymi, czy chemicznymi. Moczarka delikatna jest rośliną, u której można zaobserwować charakterystyczny proces dezintegracji dolnej części pędów oraz części korzeniowej od reszty rośliny, który następuje późnym latem i jesienią (Angelsteinand i Schubert, 2008). Efektem tej cechy biologicznej *Elodea nuttallii* jest odrywanie się pędów, które unoszą się na powierzchni wody, często tworząc wielkopowierzchniowe maty. Należy więc dostosować rodzaj prac do poszczególnych faz rozwoju tego gatunku. Niewłaściwe dobranie metod może sprawić, że wykonywane prace zwalczania mogą być nieefektywne oraz prowadzić do rozprzestrzeniania się gatunku. Biorąc pod uwagę sposób wykonania, zastosowanie sprzętu oraz efektywność metody w poszczególnych typach ekosystemów wodnych (staw, jezioro, zbiornik zaporowy, kanał, rzeka), spośród opisanych w literaturze światowej, metody usuwania moczarki delikatnej można podzielić na:

1. Metody mechaniczne:

- a) eliminacja poprzez usuwanie całych, bądź części roślin – ręczne wycinanie, wrywanie, wycinanie mechaniczne, usuwanie przez wyspecjalizowane jednostki pływające, np. harwestery;
- b) mechaniczna eliminacja poprzez usuwanie wraz z osadami (bagrowanie cieków lub płytkich zbiorników);
- c) mechaniczna eliminacja poprzez zasysanie z osadów całych roślin z użyciem pogłębiarki ssącej Venturinięgo;

- d) zastosowanie metody hydro-venturi polegającej na wymyciu roślin z podłoża strumieniem wody;
2. Metody fizyczne:
 - a) obniżenie poziomu wody i usunięcie rośliny lub całkowite osuszenie zbiornika;
 - b) zacienianie i uniemożliwienie wzrostu poprzez rozkładanie mat lub innych barier na powierzchni wody (działanie efektywne w przypadku wąskich cieków, rowów lub kanałów, lub płytkich stref jezior);
 - c) zacienianie i uniemożliwienie wzrostu poprzez stosowanie barier bentosowych (przydennych);
3. Metody biologiczne:
 - a) wprowadzenie ryb roślinożernych, szczególnie zarybianie amurem białym (*Ctenopharyngodon idella*), karpem (*Cyprinus carpio*) czy wzdręgą (*Scardinius erythrophthalmus*).
4. Metody chemiczne:
 - a) chemiczna kontrola – metoda herbicydowa.

Dotychczasowe praktyki zwalczania moczarki delikatnej metodami mechanicznymi, szczególnie w stanie dominacji gatunku (często 100% pokrycia dna) w danym zbiorniku lub cieku, wykazują bardzo małą efektywność (np. de Winton i in., 2013; Podraza, 2008; Hussner i in., 2017). Stąd zaleca się stosowanie tego typu działań w zakresie wczesnych działań ograniczających (początki inwazji) dla tego gatunku. Oddziaływanie na środowisko, w przypadku stosowania metod mechanicznych, jest duże, głównie ze względu na naruszenie naturalnego podłoża i pogorszenie jakości wody (głównie jej przezroczystości). Trwałość efektów działań zwalczania zależy od zapobiegania ponownej kolonizacji z pozostawionych fragmentów pędów lub obszarów sąsiednich nietraktowanych zabiegami (de Winton i in., 2013).

Stosowanie pomp ssących (refuler) wiąże się z usuwaniem roślin wodnych wraz z górnymi warstwami osadu. Stosowanie refulerów może być wykorzystane zarówno w płytkich, jak i głębokich zbiornikach oraz kanałach i umożliwia skuteczne zwalczanie gatunku co najmniej na kilka lat (Wells i in., 2000; de Winton i in., 2013). Metoda ta została uznana za skuteczną w kontrolowaniu gatunków moczarek na Alasce (Etcheverry, 2012). W przypadku *Elodea nuttallii* działania te sprawdzają się do zastosowania na dużych powierzchniach.

Metoda hydro-venturi (stosowanie strumienia wody, działanie pod ciśnieniem) wymywa ukorzenione rośliny wodne z osadu. Następnie, oderwane rośliny, unoszące się na powierzchni podlegają zbieraniu. Hydro-venturi może być stosowany jedynie w niewielkim zakresie głębokości do 1,5 m (Podraza, 2017). Metodę najlepiej stosować w przypadku roślin o delikatnych pędach oraz w miękkich osadach (van Valkenburg i in., 2011). Wskazywaną w wielu pracach zaletą tej metody jest znaczne ograniczenie odnawiania się gatunków inwazyjnych roślin wodnych, ze względu na usunięcie roślin z korzeniami i kłaczami, w porównaniu np. do mechanicznego koszenia (van Valkenburg, 2011; Dorenbosch i Bergsma 2014; Hussner i in., 2017). Przykładowe zastosowanie tej metody do zwalczania *Elodea nuttallii* w systemie jezior zaporowych na rzece Ruhra (w Nadrenii Północnej-Westfalii, Niemcy) nie dało zadawalających efektów (Podraza i in., 2008). Ilość zebranej biomasy *Elodea nuttallii* była niewielka, a koszty stosowania wyższe niż w przypadku metody mechanicznego koszenia roślin (Podraza, i in. 2008).

Koszenie i wycinanie całych roślin jest standardową praktyką stosowaną do zwalczania moczarki delikatnej, szczególnie w Europie, (np. Clayton, 1996; Cooke i in., 2005; Podraza i in., 2008; Gettys i in., 2009; Zehnsdorf i in., 2015; Hussner i in., 2017). Efektywność koszenia zależy od zagęszczenia roślin (ilości usuwanego materiału), przejrzystości wody oraz ukształtowania dna zbiornika lub ewentualnych innych uwarunkowań, np. przeszkód podwodnych (Podraza i in., 2008; Clayton, 1996; Hussner i in., 2017). W tej metodzie wykorzystywane są różne typy maszyn do wycinania roślin (narzędzia ręczne, kosy podwodne, narzędzia do hakowania dna) i zwykle zakres głębokości stosowania tej metody wynosi około 2 m. Wycinane rośliny unoszą się na powierzchni wody (właściwość moczarki związana z obecnością kanałów powietrznych w łodygach) i następnie zbierane są z powierzchni różnymi metodami (Hussner i in., 2017). Ze względu na szybki wzrost i duży potencjał odnawiania moczarki delikatnej, w krótkim czasie (w ciągu kilku tygodni zajęcie całej dostępnej przestrzeni) metody koszenia i wycinania należy stosować w regularnych odstępach czasu podczas sezonu wegetacyjnego (Podraza i in., 2008). Wielokrotne koszenie i hakowanie może zmniejszyć zasób kłaczy i części przydennych roślin związanych z rozmnażaniem wegetatywnym, co może skutkować obniżeniem wzrostu pędów i

spowolnić ich rozprzestrzenianie się w obrębie dużych zbiorników lub systemów zbiorników przepływowych (de Winton i in., 2013).

Wycinanie moczarki delikatnej było prowadzone regularnie przez kilka lat w kompleksie pięciu jezior zaporowych zlokalizowanych na rzece Ruhra w Nadrenii Północnej-Westfalii (Niemcy; Podraza i in., 2008). Jednak ten wieloletni program koszenia nie spowodował znaczącego spadku biomasy rośliny. Ponadto koszenie i cięcie powoduje powstanie dużej liczby fragmentów roślin, co może prowadzić do jeszcze szybszego rozprzestrzeniania się gatunku w systemach rzeczno-jeziornych (Anderson, 1998). Jako metodę wspomagającą stosowano zarybianie amurem, karpem i wzdręgą. Zbiorniki te cechowały się dominacją *Elodea nuttallii* w toni wodnej. Wykaszenie było również stosowane wraz ze wspomagającymi metodami herbicydowania i zarybiania amurem w Wielkiej Brytanii (Newman, 2001) i Francji (Di Nino i in., 2005).

Metody z użyciem narzędzi ręcznych zwykle stosuje się do usuwania rozległych obszarów występowania *Elodea nuttallii*, o powierzchni co najmniej kilku hektarów. Pozyskiwanie biomasy roślin w jeziorach zaporowych rzeki Rurhy w Nadrenii Północnej-Westfalii (Niemcy; Podraza i in., 2008) wynosiło 15,5 tony dziennie (koszenie 55 dni w roku) i nie było w stanie istotnie zredukować obszaru występowania moczarki delikatnej, zgodnie z założonymi celami utrzymania bez roślin powierzchni przeznaczonej do uprawiania sportów wodnych i ograniczenia zagrożenia dla energetyki wodnej (Podraza i in., 2008).

W przypadku stwierdzenia pojedynczych osobników gatunku lub niewielkich płatów można zastosować ręczne usuwanie. Ręczne usuwanie (wykonywane przez pływaczy pielenie ręczne) moczarki delikatnej przez wyszkolonych nurków jest skuteczną metodą zwalczania inwazji we wczesnym stadium lub jako uzupełnienie innych środków zwalczania. Przeszkoleni nurkowie usuwają cały materiał wraz z korzeniami. Należy przy tym zachować szczególną ostrożność, ponieważ *E. nuttallii* jest w stanie regenerować się z małych fragmentów (nawet z kilkucentymetrowych fragmentów) (Podraza i in., 2008). Koszenie mechaniczne nie jest metodą w pełni wybiórczą, ponieważ eliminuje lub uszkadza gatunki roślin niebędące przedmiotem zwalczania.

Zacienianie i stosowanie barier bentosowych jest powszechnie stosowane do zwalczania wielu inwazyjnych gatunków roślin wodnych (np. Boylen i in., 1996; Caffrey i in., 2010; Laitala i in., 2012; Hoffmann i in., 2013). Służy do zwalczania lub ograniczania występowania gatunku na małych powierzchniach (de Winton i in., 2013), zarówno w zakresie projektów zwalczania jednorazowego, jak i średnio- i długoterminowych (de Winton i in., 2013; Gettys i in., 2014; Hussner i in., 2017). Do długotrwałej kontroli można zastosować trwałe maty polipropylenowe (de Winton i in., 2013). Jednak długoterminowa skuteczność w zapobieganiu kolonizacji roślin inwazyjnych, będzie zależać od procesów odkładania się na powierzchni mat z folii materii organicznej. Przy dużym nagromadzeniu osadów zalegających na matach, może dojść do odnowienia zwalczanego gatunku (de Winton i in., 2013, Hoffmann i in., 2013). Najczęściej w praktyce zwalczania gatunków inwazyjnych stosowane są instalacje z mat wykonanych z geowłókniny lub z naturalnych włókien (maty jutowe lub kokosowe). Maty zakładane są przez nurków na dnie (przykrywając rośliny lub w miejscach po ich wcześniejszym usunięciu), niekiedy maty rozkłada się na dnie osuszonych jezior i zbiorników zaporowych. Przy zastosowaniu mat z włókien naturalnych zakłada się, że ulegną one biodegradacji i wspomogą rozwój rodzimych roślin wodnych, np. ramienic, kosztem gatunków inwazyjnych (Caffrey i in., 2010; Hoffmann i in., 2013). Ponadto maty jutowe umożliwiają wymianę wody i gazów z podłożem i nie wpływają na niekorzystny efekt procesów beztlenowych (de Winton i in., 2013). Maty z włókien naturalnych należy stosować, gdy dąży się do eliminacji lub ograniczenia gatunku w małych zbiornikach lub jeziorach (de Winton i in., 2013). Maty bentosowe stosuje się do zwalczania moczarki delikatnej w niewielkich zbiornikach wodnych, zbiornikach zaporowych i ciekach, szczególnie sztucznych kanałach o głębokości w zakresie 1-3 m. Liczne projekty wskazują na dużą skuteczność zwalczania wielu gatunków inwazyjnych roślin wodnych z zastosowaniem efektu zacieniania. Biodegradowalne maty jutowe zostały zastosowane z powodzeniem do zwalczania *Elodea nuttallii* – przegląd metod i zastosowanych wariantów mat w pracy Hoffmann i in., 2013. Istnieją też dane, że bariery bentosowe nie ograniczyły występowania *Elodea nuttallii* w wodach płynących w rejonie rzeki Ruhry (Niemcy) przy dużym rozprzestrzenieniu ognisk występowania (Podraza i in., 2008).

Obniżanie poziomu wody (przesuszenie stanowisk gatunku) może być skutecznie wykorzystywane jako metoda zwalczania wielu gatunków roślin inwazyjnych (np. de Winton i in., 2013; Gettys i in., 2014; Hussner i in., 2017). Działanie takie może być wykonywane w zbiornikach znajdujących się pod

pełną kontrolą warunków wodnych i urządzeń hydrotechnicznych, np. stawy i zbiorniki zaporowe. Rośliny wodne zwykle zasiedlają płytkie strefy litoralu (2-2,5 m głębokości), szczególnie w warunkach niskiej jakości użytkowej wody (niewielka przezroczystość). Manipulacja poziomem wody może przyczynić się do ograniczenia wzrostu gatunków inwazyjnych, w tym moczarki delikatnej (de Winton i in., 2013). W wielu, szczególnie płytkich i o średniej głębokości zbiornikach zaporowych i stawach, moczarka delikatna przerasta całą toń wodną w 100%. W takich sytuacjach można rozważyć całkowite opróżnienie zbiornika na okres jesienno-zimowy, z możliwością ponownego napełnienia zbiornika na wiosnę.

Elementem wspomagającym zwalczanie jest obniżenie poziomu wody w okresie zimowym lub letnim – rośliny narażone są na zimowe przymrozki lub wysokie letnie temperatury, pełne nasłonecznienie i suszę. Czynniki te wspomagają eliminację gatunku (Gettys i in. 2014; Hussner i in., 2017). Należy jednak podkreślić, że fragmenty pędów i turiony moczarki delikatnej mogą przetrwać nawet kilka miesięcy w warunkach obniżenia poziomu wody (Gettys i in. 2014; Hussner i in., 2017). Dotychczasowe projekty zwalczania *Elodea nuttallii* wskazują na szybką regenerację gatunku i wzrost do stanu wyjściowego (de Winton i in., 2013). W celu wyeliminowania moczarki delikatnej należy stosować metody wspomagające, np. zebrać biomasę roślin, zbagrować osady denne lub przykryć rośliny matami nieprzepuszczającymi światła (Hussner i in., 2017).

Obniżenie poziomu wody było stosowane jako metoda wspomagająca zwalczanie wielu gatunków roślin inwazyjnych w USA (Gettys i in., 2014) i Australii (van Oosterhout, 2009). Działania obniżenia poziomu wody (sztuczne kanały, Francja) prowadzone w okresie letnim nie wpłynęły na ograniczenie wzrostu moczarki delikatnej (Barrat-Segretain i Cellot, 2007). Może to być spowodowane utrzymywaniem wilgotnych obniżeń z wodą, w których moczarka delikatna nie zamiera (Barrat-Segretain i Cellot, 2007). W tych działaniach nie stwierdzono żadnego znaczącego spadku ilości *Elodea nuttallii* w rok po przeprowadzonych działaniach (Barrat-Segretain i Cellot, 2007). Zwalczanie moczarki delikatnej metodami obniżania poziomu wody wpływa istotnie na inne elementy przyrodnicze zbiorników i funkcjonowanie sieci troficznej, np. rodzime zbiorowiska roślin wodnych, ryby, makrozoobentos itp.

W Polsce nie podejmowano większych działań polegających na zwalczaniu moczarki delikatnej (*Elodea nuttallii*). Gatunek ten na obszarach Natura 2000 wykazany był po raz pierwszy w roku 2008/2009 (2011 i 2013 wyniki monitoringu w skali kraju). Dotychczasowe prowadzone działania w Polsce nie były nakierowane na zwalczanie gatunku i wiązały się m.in. z prowadzeniem prac utrzymaniowych rzek i zbiorników oraz utrzymaniem kanałów żeglugowych. W ramach tych prac bagrowano (pogłębiano) np. Kanał Piastowski, czy przystanie i porty żeglugowe (Świnoujście, woj. zachodniopomorskie). Wydobyty materiał wraz z roślinami składowano bezpośrednio na brzegach Kanału. Działania te czasowo ograniczyły biomasę roślin i umożliwiły utrzymanie funkcji żeglugowych. Część z wymienionych poniżej metod była testowana w warunkach polskich w ramach projektu prowadzonego przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska pn. „Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną”, współfinansowanego ze środków UE w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko nr POIS.02.04.00-00-0100/16.

1. Ręczne usuwanie moczarki delikatnej (metoda nurkowa)

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację moczarki poprzez regularne i dokładne zabiegi
Faza rozwojowa	zwalczać na każdym etapie rozwoju rośliny, w szczególności przed procesem dezintegracji dolnych części pędów
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	biomasa mocno uwodniona dość szybko ulegająca rozkładowi wymaga zabezpieczenia przed dalszym rozprzestrzenieniem

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym usuwaniu całych roślin wraz z częściami zakorzenionymi w dnie przez przeszkolonych nurków. Ręczne usuwanie (pielenie ręczne) moczarki delikatnej przez nurków jest skuteczną metodą zwalczania inwazji we wczesnym stadium lub jako uzupełnienie innych środków zwalczania. Metodę należy stosować w przypadku stwierdzenia niewielkich płatów lub pojedynczych osobników gatunku. W przypadku niewielkich populacji jednokrotne usuwanie jest wystarczające i poprawnie wykonany zabieg usunięcia wiąże się z trwałym zwalczaniem. W innych sytuacjach zabiegi usuwania należy powtarzać co najmniej dwukrotnie w ciągu roku. W przypadku dużych powierzchni zajętych przez moczarkę należy liczyć się z odbudową populacji. Efektywność usuwania ręcznego zależy więc od zagęszczenia roślin (ilości usuwanego materiału), przejrzystości wody oraz ukształtowania dna zbiornika lub ewentualnych innych uwarunkowań, np. przeszkód podwodnych.

Prace nurkowe powinny zostać wykonane przez przeszkoloną grupę nurków posiadających stosowne uprawnienia i umiejętności. Moczarkę należy usuwać ręcznie w całości (cały materiał wraz z korzeniami). Wykonywane prace można przyrównać do zabiegów pielenia. Nurek powinien być wyposażony w rękawice i siatki do zbierania roślin. Ważnym aspektem jest zachowanie szczególnej ostrożności – nie pozostawiać fragmentów rośliny w obszarze prowadzonych prac, ponieważ moczarka jest w stanie regenerować się nawet z małych fragmentów. W trakcie zbioru roślin przez nurków należy deponować je w siatkach o małych oczkach – do 0,5 cm, uniemożliwiających wydostanie się nawet małych fragmentów rośliny (worki siatkowe na obręczy z dwoma uchwytami i wzmocnione siatką lub worki raszlowe z polietylenu o dużej gęstości).

Metoda zalecana jest w zbiornikach i ciekach, w których zanotowano rozpoczęcie inwazji gatunku i w sytuacji gdy nie zajął on jeszcze wielkich powierzchni, dlatego rekomendowana jest do stosowania na mniejszych powierzchniach (do 1 ha). Może stanowić również metodę uzupełniającą do innych stosowanych metod. Metoda jest selektywna i może być stosowana na obszarach chronionych (pod warunkiem uzyskania stosownych zezwoleń) i w miejscach występowania gatunków objętych ochroną prawną. Ze względu na konieczność wzrokowej detekcji gatunku może być stosowana w zbiornikach o dobrej lub średniej widzialności. W zbiornikach silnie zeutrofizowanych o słabej widzialności może być nieskuteczna bądź mało efektywna, jednak akweny zasiedlone przez moczarkę delikatną charakteryzują się zazwyczaj dobrą widzialnością i czystą wodą. Nie wywiera dużego wpływu na środowisko przyrodnicze pod warunkiem odpowiedniego przeszkolenia personelu pod względem rozpoznawania i usuwania gatunku.

W przypadku metody ręcznego usuwania moczarki delikatnej nie ma konieczności stosowania specjalnego zabezpieczenia powierzchni, na których prowadzone są zabiegi, ani całego zbiornika lub cieku. Metoda jest wysoce precyzyjna i nie powoduje ryzyka rozprzestrzeniania się gatunku. Po wykonaniu działań należy starannie obmyć i wysuszyć sprzęt i narzędzia wykorzystywane podczas wykonywania zabiegu usuwania. Zapobiegnie to możliwości przeniesienia gatunku na inny zbiornik lub do innego cieku. Metoda nurkowa zalecana jest do stosowania we wczesnych stadiach inwazji, w których moczarka delikatna nie jest jeszcze gatunkiem dominującym. Dlatego podczas stosowania tej metody nie będzie konieczne stosowanie renaturyzacji terenów po usunięciu – ponieważ usunięte będą pojedyncze osobniki *Elodea nuttallii* kolonizujące miejsca występowania lub luki powstałe pomiędzy siedliskami innych roślin zanurzonych. W przypadku wczesnej reakcji sztuczne wprowadzanie innych roślin nie będzie konieczne.

Zabiegi można wykonać we wszystkich fazach rozwoju rośliny (od maja do października). Ze względu na charakterystyczne odrywanie się części rośliny od korzeni w okresie jesiennym, sugeruje się przeprowadzenie zabiegu wiosną lub wczesnym latem, gdy roślina nie wytworzy jeszcze grubych pływających mat (czerwiec-lipiec).

SPRZĘT I MATERIAŁY

Sprzęty i materiały niezbędne do usuwania moczarki delikatnej opisywaną metodą powinny składać się z:

- standardowe wyposażenie nurkowe tj. (1) automat oddechowy lub aparat oddechowy połączony węzami doprowadzającymi czynnik oddechowy z tablicy rozdzielczej i wyposażony w awaryjną butlę z 8-minutowym zapasem czynnika oddechowego albo z butlowego aparatu oddechowego (autonomicznego); (2) butla z powietrzem; (3) hełm lub inny środek ochrony głowy; (4) maska nurkowa lub maska wyposażona w automat oddechowy; (5) skafander, rękawice nurkowe, kaptur

- itp.; (6) opcjonalnie środki łączności telefonicznej lub bezprzewodowej; (7) odzież ochronna i bielizna, charakteryzująca się dobrą izolacyjnością cieplną; (8) buty lub płetwy; (9) kompensator pływalności, umożliwiający awaryjne wynurzenie i utrzymanie nurka na powierzchni wody; (10) nóż nurkowy; (11) lina sygnałowa; (12) latarka – w przypadku wykonywania prac przy ograniczonej widoczności;
- siatka do zbioru roślin; worek siatkowy na obręczy z dwoma uchwytami i wzmocnioną siatką (średnica oczek 0,5 cm); worki raszlowe np. 40×60 cm wyprodukowane z polietylenu o dużej gęstości;
 - gumowce, wodery lub spodniobuty (w przypadku prowadzenia zwalczania w stanowiskach płytkich do 1,5 m);
 - odzież robocza, w szczególności obuwie robocze, rękawice ochronne, kask, kamizelka odblaskowa, kamizelka ratunkowa, koło ratunkowe, grabie, widły, łopata, taczka;

WADY I ZALETY METODY

Metoda bardzo czasochłonna. Możliwa więc jest do zastosowania jedynie na małych powierzchniach (do 1 ha) przy dość niskim zagęszczeniu roślin. Przy dużych powierzchniach metoda wymaga zaangażowania większej liczby osób, co powoduje wzrost jej kosztów. Natomiast w przypadku niskiego zagęszczenia metoda jest stosunkowo tania.

Metoda bardzo selektywna, mało inwazyjna w porównaniu z wszystkimi pozostałymi metodami (nie dojdzie tu niszczenia siedlisk gatunków chronionych, nie wystąpi negatywny wpływ hałasu na ludzi i gatunki objęte ochroną). Niezbędna, jako metoda towarzysząca większości metod o mniejszym stopniu wybiórczości. Metoda szczególnie użyteczna do usuwania gatunku w fazie wczesnej inwazji (niskiego zagęszczenia). Najmniej ingeruje w dno zbiorników/cieków oraz zapewnia najniższe prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się gatunku.

2. Wycinanie moczarki delikatnej (metoda koszenia)

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację moczarki poprzez regularne i dokładne zabiegi
Faza rozwojowa	metoda do zastosowania na każdym etapie rozwoju rośliny, jednak przed procesem dezintegracji dolnych części pędów
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	biomasa mocno uwodniona dość szybko ulegająca rozkładowi wymaga zabezpieczenia przed dalszym rozprzestrzenieniem

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na wykoszeniu całych roślin wraz z hakowaniem dna, dzięki czemu usuwane są części zakorzenione w dnie. Zabieg przeprowadza się z użyciem narzędzi ręcznych. Jest to najczęściej stosowana metoda zwalczania wodnych gatunków inwazyjnych. Metoda koszenia jest stosowana w przypadku konieczności szybkiego ograniczenia występowania moczarki delikatnej. Jest stosunkowo tania i szczególnie użyteczna w oczyszczaniu terenów przeznaczonych np. do celów rekreacyjnych, żeglugowych itp. Usuwanie tą metodą zapewnia krótkotrwałe organicznie wzrostu moczarki delikatnej i wymaga w ciągu sezonu wegetacyjnego kilkukrotnych powtórzeń. Działania koszenia obejmują dwa etapy: (1) usuwanie roślin (pędów wnoszących) za pomocą kosi podwodnej (V-kształtnej) i (2) hakowanie dna, np. za pomocą walca hakującego lub stalowych grabi, aby usunąć elementy roślin zakorzenione w dnie (pędy płożące ukorzenione). Jest to jedyna metoda czasowo ograniczająca nadmiar biomasy tej rośliny i umożliwiająca utrzymanie toni wodnej w stanie bez roślin, np. do uprawiania sportów wodnych, użytkowania rekreacyjnego, żeglugi, itp. Zwykle zakres głębokości stosowania tej metody wynosi około 2 m. Wycinane rośliny unoszą się na powierzchni wody, a następnie muszą zostać zebrane z jej powierzchni. Stosuje się do tego celu różne metody, np. zgrabianie lub zgarnianie za pomocą zgarniaczy z pływakami. Ścięte rośliny koniecznie usuwa się z wody.

Wycinanie moczarki delikatnej z użyciem narzędzi ręcznych należy powtarzać co najmniej dwukrotnie w ciągu roku (działania wielokrotne). Zabiegi można wykonać we wszystkich fazach rozwoju rośliny. Należy liczyć się z odbudową populacji. Efektywność usuwania ręcznego zależy od zagęszczenia roślin (ilości usuwanego materiału), przejrzystości wody oraz ukształtowania dna zbiornika lub ewentualnych innych uwarunkowań, np. przeszkód podwodnych. Zalecana jest do zastosowania na zbiornikach wodnych, w których rośliny inwazyjne występują na głębokości do 2 m (stawy hodowlane i rekreacyjne, starorzecza, zatoki przybrzeżne i ciek).

Metoda mało selektywna, jednak po dokonaniu wcześniejszego rekonesansu, zapewniająca możliwość pozostawienia większych koncentracji gatunków niedocelowych. Wykaszenie roślin i hakowanie dna może powodować uwolnienie do wody znacznych ilości substancji biogennej, powodując tym samym krótkotrwałe zaburzenia trofii i przejrzystości wody. Po usunięciu gatunku powstaje zazwyczaj „luka” w środowisku zapewniająca dostęp światła do głębszych partii zbiornika. Należy się spodziewać, że miejsca prowadzenia zabiegów mogą zostać skolonizowane przez rodzime gatunki roślin wodnych (Hussner i in., 2014). Wskazane jest wprowadzenie na stanowisko rodzimych gatunków roślin, np. o liściach pływających powodując zacienienie dna.

SPRZĘT I MATERIAŁY

Zwalczanie należy przeprowadzić z brzegu (pomostu) i/lub łodzi przy zastosowaniu narzędzi ręcznych. W przypadku płytkich stanowisk (do 1,5 m) zwalczanie można przeprowadzić bezpośrednio z brzegu lub brodząc w stanowisku. Sprzęt niezbędny do prac terenowych:

- urządzenia ręczne do wykaszania, np. z ostrzami w kształcie litery V; liczne modele dostępne są w handlu (wyspecjalizowani producenci);
- lekkie aluminiowe grabie o długich elastycznych 10-20 centymetrowych zębach z tworzywa sztucznego, tzw. „zgarniacze”.
- walec do hakowania roślin wodnych, zaopatrzone w odpowiednio wygięte zęby (haki) ze stali nierdzewnej, umiejscowiony na ramie umożliwiającej obrót walca (liczne modele dostępne są w handlu i produkowane przez wyspecjalizowane firmy, również w postaci specjalnych kotwic hydrobiologicznych);
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: ponton, łódka;
- zestaw lin do zabezpieczenia urządzeń typu kosy, haki, zgarniacze;
- w przypadku prac fizycznych związanych z usuwaniem biomasy roślinnej ze zbiornika: odzież robocza, w szczególności obuwie robocze, rękawice ochronne, kamizelka ratunkowa, koło ratunkowe, grabie, widły, łopata, taczka, gumowce lub wodery (w przypadku prowadzenia zwalczania w stanowiskach płytkich do 1,5 m).

WADY I ZALETY METODY

Metoda jest dość pracochłonna i mało selektywna w porównaniu np. z metodą nurkową. Podczas jej stosowania zachodzi możliwość rozprzestrzenienia się materiału roślinnego poza teren prac w przypadku niedochowania szczególnej staranności podczas realizacji barier. Ograniczona do miejsc o głębokości do około 2 m. Powoduje większą ingerencję w dno niż metoda nurkowa.

Metoda w porównaniu z innymi metodami mało czasochłonna, może być wykonywana na dużo większych powierzchniach. Jest metodą dość tanią.

3. Usuwanie osadów (bagrowanie cieków lub płytkich zbiorników)

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację moczarki poprzez regularne i dokładne zabiegi
Faza rozwojowa	metoda do zastosowania na każdym etapie rozwoju rośliny, jednak przed procesem dezintegracji dolnych części pędów
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	biomasa mocno uwodniona dość szybko ulegająca rozkładowi wymaga zabezpieczenia przed dalszym rozprzestrzenieniem

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na usunięciu biomasy wraz z osadami, w których zakorzenione są rośliny. Jest to najczęściej stosowana metoda zwalczania wodnych gatunków inwazyjnych na dużych powierzchniach. Oddziaływanie na środowisko w przypadku stosowania tych metod jest duże, głównie ze względu na naruszenie naturalnego podłoża i pogorszenie jakości wody (szczególnie jej przezroczystości). Trwałość efektów działań zwalczania zależy od zapobiegania ponownej kolonizacji z pozostawionych fragmentów pędów lub obszarów sąsiednich nieobjętych zabiegami. W przypadku masowego występowania moczarki delikatnej jest to metoda czasowo ograniczająca nadmiar biomasy tej rośliny i umożliwiająca utrzymanie toni wodnej w stanie bez roślin. Skuteczność tego zabiegu szacowana jest na okres jednego roku po przeprowadzeniu bagrowania. Metoda będzie mniej skuteczniejsza niż prace ręcznego refulowania, głównie ze względu na swoją charakterystyczną budowę morfologiczną oraz rodzaj podłoża, na którym występuje moczarka delikatna. Istnieje bowiem duże ryzyko wymycia biomasy roślinnej z łyżki koparki prowadzącej prace bagrownicze, szczególnie w momencie wyjmowania jej z toni wodnej.

Należy usunąć rośliny za pomocą koparki lub pływającej koparki. Bagrowanie dna polega na usunięciu roślin wraz z osadami, w których są one zakorzenione. W przypadku moczarki delikatnej, ze względu na stosunkowo małą głębokość zakorzenienia, należy usuwać jedynie wierzchnią warstwę osadów (około 10-15 cm). Przepisy prawa o odpadach nakazują zbieranie odpadów w sposób selektywny, dlatego jeśli pojawi się możliwość oddzielenia biomasy roślinnej od wydobytego urobku, to wskazaną czynność należy zrealizować. Oddzielenie od siebie dwóch odpadów wymaga od wykonawcy prac odpowiedniego ich zagospodarowania. W ramach wykonywanych prac powstaną odpady o następujących kodach, w przypadku osadów 17 05 05, 17 05 06, a w przypadku biomasy roślinnej 02 01 03 lub 20 02 01. Proces bagrowania przyczyni się do pojawienia się w toni wodnej fragmentów roślin i ich korzeni, których wraz z osadem nie udało się usunąć na brzeg lub szalandę (w zależności od stosowanej technologii). Konieczne jest zebranie wszystkich unoszących się w toni części roślin, np. za pomocą zgarniaczy z pływakami oraz koszy zbierających.

Zabiegi należy wykonać jednokrotnie w okresie wiosennym (najlepiej czerwiec), z ewentualnym powtórzeniem działań bagrowania we wrześniu lub październiku. Metoda przeznaczona dla małych, płytkich zbiorników wodnych: 1,5-3 m głębokości (jedynie kilka metrów od brzegu – w zależności od zasięgu ramienia koparki) lub cieków do 3 m głębokości. W przypadku koparek pływających prace można prowadzić na większych zbiornikach na całej ich powierzchni, gdzie głębokość nie przekracza wysięgu ramienia koparki umożliwiającego bagrowanie. Metoda całkowicie niszczy powierzchnię dna, na której prowadzone są zabiegi. W przypadku zastosowania tej metody istnieje możliwość zniszczenia większości fauny bentosowej. Powoduje uwolnienie biogenów z osadów dennych oraz pogorszenie parametrów wody, zwłaszcza jej przejrzystości. Nie powinna być stosowana w ciekach będących siedliskiem gatunków objętych ochroną, np. małży, ani w siedliskach przyrodniczych będących przedmiotem ochrony w obszarach Natura 2000. Nie powinna być stosowana w miejscach tarlisk ryb w okresie ich tarła. Po wykonaniu działań należy starannie obmyć i wysuszyć sprzęt i narzędzia wykorzystywane podczas wykonywania zabiegu usuwania. Zapobiegnie to możliwości przeniesienia gatunku na inny zbiornik lub do innego cieku.

SPRZĘT I MATERIAŁY

Zwalczanie należy przeprowadzić z brzegu za pomocą koparki (typu „skarpówka”) lub bezpośrednio z wody za pomocą pływającej koparki (pontonowej). Sprzęt niezbędny do prac terenowych:

- koparka do wykonywania prac bagrowniczych (np. pływająca, pontonowa z osprzętem do skarpowania/chwywania);
- w niektórych przypadkach szalanda do tymczasowego gromadzenia urobku wydobywanego w trakcie prac na wodzie (w przypadku większych powierzchni);
- lekkie aluminiowe grabie o długich elastycznych 10-20 centymetrowych zębach z tworzywa sztucznego. Różne modele do zbierania i usuwania roślin wodnych dostępne w handlu. Urządzenie wyrzucane jest z brzegu lub łodzi i przeciągane na powierzchni wody (zasięg liny około 10 m), umożliwia zgarnianie unoszących się roślin;
- sieci z wielkością oka 0,5-1,0 cm (bariery pływające) do rozłożenia w ciekach w celu ograniczenia migracji fragmentów usuwanej biomasy roślinnej;
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: ponton, łódka;

- buty terenowe, gumowce lub wodery (w przypadku prowadzenia zwalczania w stanowiskach płytkich do 1,5 m);
- podstawowe narzędzia pracy: grabie, łopaty, taczki.

WADY I ZALETY METODY

Metoda jest bardzo pracochłonna, nieselektywna, możliwa do zastosowania jedynie w płytkich i wąskich zbiornikach lub ciekach. Możliwość rozprzestrzenienia się materiału roślinnego poza teren prac, w przypadku niedochowania szczególnej staranności podczas instalacji barier. Ograniczona do miejsc o głębokości do 3 m. Powoduje bardzo dużą ingerencję w dno oraz długookresowe pogorszenie przezroczystości wody.

Metoda może być wykonywana na dużo większych odcinkach cieków. Jest mało czasochłonna w porównaniu z innymi metodami. Wraz z usuwaniem osadów istnieje dużo mniejsze prawdopodobieństwo odrastania roślin. Zastosowanie metody daje dość trwały efekt (brak odrastania do 1 roku).

4. Stosowanie barier bentosowych

Rodzaj metody	fizyczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację moczarki poprzez ograniczenie dostępu światła
Faza rozwojowa	metoda do zastosowania na każdym etapie rozwoju rośliny, w szczególności na początku jej rozwoju
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	metoda nie generuje powstania biomasy

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na manipulacji warunkami środowiskowymi poprzez stworzenie barier bentosowych. Zasadniczym celem tej metody jest zmniejszenie dostępności światła fotosyntetycznie czynnego do rośliny, a co za tym idzie doprowadzenie do jej śmierci. Niezbędne jest w tej metodzie zastosowanie mat jutowych o oczkach zapewniających zacienienie. W zależności od widoczności zbiornika maty powinny mieć średnicę oczek około 0,25 mm. Zapewni to dostateczne zacienienie dna, a jednocześnie umożliwi np. kiełkowanie niektórych roślin rodzimego pochodzenia, np. glonów z rodzaju *Chara* oraz odgazowanie osadów dennych. Metoda zalecana jest do zastosowania na małych powierzchniach zwalczania gatunku (do 1 ha). Metoda ta jest skuteczna i stosunkowo tania z możliwością stosowania w różnych stadiach inwazji i typów środowisk wodnych. Stosowanie mat bentosowych, zwłaszcza biodegradowalnych i przepuszczalnych jest w niewielkim stopniu szkodliwe dla środowiska (w porównaniu z metodami mechanicznymi). Metoda ta sprzyja zachowaniu i odnowie różnorodności biologicznej oraz, co jest szczególnie istotne, nie zagraża rodzimej florze.

Maty bentosowe stosuje się do zwalczania moczarki delikatnej w niewielkich zbiornikach wodnych, zbiornikach zaporowych i ciekach, szczególnie sztucznych kanałach. W dużych jeziorach, maty bentosowe są szczególnie użyteczne do długotrwałej eliminacji moczarki delikatnej z takich miejsc jak: tereny rekreacyjne, plaże, kąpieliska, miejsca cumowania łodzi, miejsca o dużym natężeniu ruchu (np. żegludowego), pomosty, promenady, miejsca dojsć wędkarskich, itp. Jest to jedna z najbardziej skutecznych metod eliminacji moczarki delikatnej, szczególnie w niewielkich zbiornikach lub strefach jezior o głębokości w zakresie do 3 m (maksymalnie 5 m w warunkach płaskiego dna zbiornika). Zalecane jest stosowanie mat nieprzepuszczalnych i utrzymywanie działań przez co najmniej 120 dni (do pełnego rozkładu mat).

Maty zacieniają całe dno, więc w pierwszej fazie usunięta zostanie cała roślinność. Zapewniają one jednak możliwość przerastania niektórym gatunkom rodzimym. Maty jutowe są materiałem biodegradowalnym i ulegają samoistnemu rozpadowi, nie powodując znacznego użyźnienia siedliska. W niektórych zbiornikach, po okryciu drobnymi organizmami (bezkęrowcami, glonami, grzybami)

mogą powodować gromadzenie się gazów. W przypadku metody zacieniania nie ma konieczności stosowania specjalnego zabezpieczenia powierzchni, na których prowadzone są zabiegi, ani całego zbiornika lub cieku. Metoda nie powoduje ryzyka rozprzestrzenienia gatunku. Po wykonaniu działań należy starannie obmyć i wysuszyć sprzęt i narzędzia wykorzystywane podczas wykonywania zabiegu usuwania. Zapobiegnie to możliwości przeniesienia gatunku na inny zbiornik lub do innego cieku. W przypadku braku przerastania mat jutowych gatunkami rodzimymi w drugim roku od zacieniania należy zastosować działania renaturalizacyjne. Po usunięciu gatunku powstaje zazwyczaj „luka” w środowisku zapewniająca dostęp światła do głębszych partii zbiornika. Należy się spodziewać, że miejsca prowadzenia zabiegów mogą zostać skolonizowane przez rodzime gatunki roślin wodnych (Hussner i in., 2014).

Maty należy rozłożyć z pomocą nurków na dnie, zapewniając ich pokrycie (metoda na zakładkę) oraz z użyciem łodzi. Następnie należy je obciążyć, np. jutowymi workami z piaskiem, zapewniając szczelność połączeń pomiędzy nimi. Powierzchnię z prowadzonym zabiegiem należy następnie skontrolować po opadnięciu osadów (od 2 godzin do 2 dni). Wymagane jest skontrolowanie pokrycia dna i usunięcie wszelkich nawet najmniejszych nieszczelności. Kontrola powinna być wykonana przez nurków. Zabiegi wykonuje się jednorazowo. Rozkładanie mat można wykonać we wszystkich fazach rozwoju rośliny, jednak zaleca się rozkładanie mat w okresie czerwiec-sierpień. W warunkach odnawiania się gatunku zastosować metody uzupełniające. Zakłada się, że metoda zacieniania z barierami bentosowymi jest skuteczna, jednak należy ją powtórzyć kilkakrotnie (co najmniej dwukrotnie) na danej powierzchni w ciągu 5 lat.

SPRZĘT I MATERIAŁY

Instalacje mat bentosowych należy przeprowadzić metodami nurkowymi, przy wspomaganii osób z łodzi. Rozkładanie mat powinno być prowadzone przez dwie osoby nurkujące w zespole. Sprzęt niezbędny do prac terenowych:

- standardowe wyposażenie nurkowe, tj. (1) automat oddechowy lub aparat oddechowy połączony węzami doprowadzającymi czynnik oddechowy z tablicy rozdzielczej i wyposażonego w awaryjną butlę z 8-minutowym zapasem czynnika oddechowego albo z butlowy aparat oddechowy (autonomicznego); (2) hełm lub inny środek ochrony głowy; (3) maska nurkowa lub maska wyposażona w automat oddechowy; (4) skafander, rękawice nurkowe, kaptur itp.; (5) odzież ochronna i bielizna, charakteryzująca się dobrą izolacyjnością cieplną; (6) buty lub płetwy; (7) kompensator pływalności albo kamizelka wypornościowo-ratunkowa, umożliwiającej awaryjne wynurzenie i utrzymanie nurka na powierzchni wody; (8) nóż nurkowy; (9) lina sygnałowa; (10) latarka - w przypadku wykonywania prac przy ograniczonej widoczności. W pracach podwodnych należy rozważyć możliwość stosowania środków łączności telefonicznej lub bezprzewodowej;
- mata jutowa 250g/100 m²;
- worki jutowe z piaskiem do obciążenia mat;
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: ponton, łódka;

WADY I ZALETY METODY

Początkowo metoda nieselektywna. Jest metodą najdroższą, wymagającą zaangażowania wyspecjalizowanych ekip nurkowych. Metoda długotrwała wymagająca monitoringu i okresowych przeglądów oraz naprawy uszkodzeń. Rozkład materii organicznej może powodować umiarkowane użyczenie osadów dennych.

Metoda mało pracochłonna, po kilkukrotnym zastosowaniu daje długotrwały efekt (pod warunkiem braku kolonizacji z zewnątrz). Metoda daje szansę przerastania przez matę rodzimych gatunków np. ramienic *Chara spp.* Zaletą metody jest także brak odpadów.

5. Eliminacja moczarki delikatnej metodą pogłębiania poprzez refulację

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację moczarki poprzez regularne i dokładne zabiegi
Faza rozwojowa	metoda do zastosowania na każdym etapie rozwoju rośliny, w szczególności na początku jej rozwoju

Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	biomasa mocno uwodniona dość szybko ulegająca rozkładowi wymaga zabezpieczenia przed dalszym rozprzestrzenieniem
---	--

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na usuwaniu całych roślin, również z częściami zakorzenionymi w dnie przy pomocy pogłębiania poprzez refulację. Prace refulacyjne w tej metodzie należy wykonywać z użyciem pomp ssących, a przebieg całego procesu refulacji jest ściśle związany z usuwaniem roślin wodnych. Prace refulacyjne prowadzi się bezpośrednio pod wodą, z wykorzystaniem zespołu nurków, który porusza się nad dnem operując przy tym końcówką węża ssawnego zakończoną ssawką. Rolą nurków jest weryfikacja i rozpoznanie skupisk moczarki delikatnej (ilość i lokalizacja) oraz nakierowanie ssawek w celu usunięcia tej biomasy roślinnej poza zbiornik. Prace w ten sposób prowadzić można do głębokości 5 m (w zależności od głębokości występowania roślin, uzależnionej od przezroczystości wody). Czynność tę należy wykonywać przy asyście pracownika przemieszczającego się na łodzi, którego zadaniem jest kontrola pracy zespołu nurków. Opisywaną metodę można stosować w przypadku moczarki delikatnej, ponieważ z uwagi na jej cechy morfologiczne (brak mocno rozwiniętej strefy korzeniowej umożliwiającej trwałe związanie z dnem (ryzoidy) oraz miękka, delikatna łodyga i pędy), łatwo poderwać ją od dna. W wyniku prac refulacyjnych, mimo wysokiej skuteczności ich zastosowania, może dojść do sytuacji, w której podrywana od dna roślinność przedostanie się do toni wodnej. Niezależnie od ilości roślin (ich ilość będzie niewielka) konieczne jest ich zebranie, np. za pomocą zagarniaczy z pływakami oraz koszy zbierających.

Termin wykonania prac polegających na usuwaniu roślin z gatunku *Elodea nuttallii* w procesie refulacji wierzchniej warstwy osadów dennych należy przeprowadzić w momencie trwania okresu wegetacyjnego (najlepiej w okresie letnim, czerwiec-wrzesień). Metoda ta umożliwia skuteczne zwalczanie gatunku co najmniej na kilka lat. Jej skuteczność uzależniona jest jednak w dużej mierze od dokładności zespołu wykonywującego opisane prace oraz ewentualnego powtórzenia zabiegów pod koniec okresu letniego. Zabiegi z reguły wykonuje się jednorazowo (raz w roku). Działania można wykonać we wszystkich fazach rozwoju rośliny (od czerwca do września). W celu osiągnięcia lepszych efektów związanych z usuwaniem roślin przy pomocy refulacji, zabieg należy powtórzyć pod koniec sezonu letniego.

Metoda niepoprawnie wykonywana może całkowicie zniszczyć wierzchnią warstwę dna (powierzchnię osadów), na której prowadzone są zabiegi oraz większość fauny bentosowej. Powinna być stosowana z dużą ostrożnością w ciekach i zbiornikach będących siedliskiem gatunków dennych objętych ochroną, np. małży. Nie powinna być stosowana w miejscach tarlisk ryb w okresie ich tarła. Minimalnie może wpływać na wzrost żyzności zbiornika i przyspieszenie procesów jego eutrofizacji (resuspensja osadów). Po usunięciu gatunku powstaje zazwyczaj „luka” w środowisku zapewniająca dostęp światła do głębszych partii zbiornika. Należy się spodziewać, że miejsca prowadzenia zabiegów mogą zostać skolonizowane przez rodzime gatunki roślin wodnych (Hussner i in., 2014).

SPRZĘT I MATERIAŁY

Zwalczanie należy przeprowadzić z brzegu, nabrzeża lub łodzi przy zastosowaniu pomp ssących (refuler). Zabieg zwalczania powinien być prowadzony przez dwie osoby nurkujące w zespole. Sprzęt niezbędny do prac terenowych:

- zestaw do usuwania osadów powinien składać się z pompy ssącej, zestawu ssawek, węży i pływaków do stworzenia rurociągu oraz koszy ażurowych;
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: ponton, łódka;
- standardowe wyposażenie nurkowe, tj. (1) automat oddechowy lub aparat oddechowy połączony węzami doprowadzającymi czynnik oddechowy z tablicy rozdzielczej i wyposażony w awaryjną butlę z 8-minutowym zapasem czynnika oddechowego albo z butlowego aparatu oddechowego (autonomicznego); (2) butla z powietrzem; (3) hełm lub inny środek ochrony głowy; (4) maska nurkowa lub maska wyposażona w automat oddechowy; (5) skafander, rękawice nurkowe, kaptur itp.; (6) opcjonalnie środki łączności telefonicznej lub bezprzewodowej; (7) odzież ochronna i bielizna, charakteryzująca się dobrą izolacyjnością cieplną; (8) buty lub płetwy; (9) kompensator pływalności, umożliwiający awaryjne wynurzenie i utrzymanie nurka na powierzchni wody; (10) nóż nurkowy; (11) lina sygnałowa; (12) latarka –w przypadku wykonywania prac przy ograniczonej widoczności;

- gumowce, wodery lub spodniobuty (w przypadku prowadzenia zwalczania w stanowiskach płytkich do 1,5 m);
- odzież robocza, w szczególności obuwie robocze, rękawice ochronne, kask, kamizelka odblaskowa, kamizelka ratunkowa, koło ratunkowe, grabie, widły, łopata, taczka.

WADY I ZALETY METODY

Metoda pracochłonna i stosunkowo droga. Wymaga przeszkolonego personelu, zaleca się stosować na małych powierzchniach. Może odznaczać się ingerencją w dno. Możliwość niszczenia tarłisk ryb w okresie ich tarła oraz innej fauny dennej. Minimalnie może wpływać na wzrost żyzności zbiornika i przyspieszenie procesów jego eutrofizacji (resuspensja osadów).

Metoda bardzo selektywna. Może być stosowana w zbiornikach i ciekach o różnej głębokości występowania gatunku inwazyjnego. Rośliny zasysane są pompą, więc szansa ich rozprzestrzeniania się jest bardzo niewielka. Metoda ręcznej refulacji z wykorzystaniem ekipy nurkowej jest bardziej bezpieczna dla środowiska, niż stosowanie do usuwania roślin specjalistycznych urządzeń typu refuler bez ręcznej kontroli przy dnie. Daje dość trwałe rezultaty.

6. Metoda usuwania moczarki delikatnej poprzez osuszanie miejsc jej występowania

Rodzaj metody	fizyczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację moczarki poprzez zaburzenie właściwych warunków środowiskowych do ich rozwoju
Faza rozwojowa	metoda do zastosowania na każdym etapie rozwoju rośliny
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	biomasa mocno uwodniona dość szybko ulegająca rozkładowi wymaga zabezpieczenia przed dalszym rozprzestrzenieniem

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na usuwaniu moczarki delikatnej ze zbiorników zaporowych (retencyjnych), stawów hodowlanych, czy też zbiorników ozdobnych, na skutek prowadzenia zabiegów manipulacji poziomem wody. Zabieg należy dostosować do zasięgu występowania rośliny w zbiorniku wodnym. Ze względu na głębokość występowania moczarki (3-5 m) zaleca się obniżenie poziomu wody w zbiorniku nawet do 5 m. W wyniku tego obniżenia lustra wody biomasa roślinna znajduje się poza nią, zmniejszając swoje szanse na przeżycie. Zabieg można wykonywać w różnych porach roku, z reguły latem (oddziaływanie wysokiej temperatury – osuszenie dennych części roślin) lub zimą (oddziaływanie niskiej temperatury – przemrożenie dennych części roślin). Jest to metoda inwazyjna, gdyż może przyczynić się do eutrofizacji ekosystemów wodnych (zjawisko ponownego napełnienia wodą zbiornika, określane w literaturze światowej zjawiskiem „rewetting”).

Metoda polega na usuwaniu moczarki delikatnej przy pomocy manipulacji poziomem wody (spuszczenie wody ze zbiornika lub obniżenie jej lustra) zapewniając przesuszenie i przemrożenie osadów dennych wraz z roślinami. Skuteczność metody uzależniona jest od wielu czynników. Wśród nich wymienić należy: (1) sposób zagospodarowania biomasy po spuszczeniu wody; (2) termin wykonania metody; (3) charakterystyka miejsca występowania. Kolejny etap prac to ponowne napełnienie zbiornika do wartości piętrzenia sprzed terminu podjętych prac polegających na usuwaniu roślin inwazyjnych. Działanie to wymaga posiadania niezbędnych pozwoleń (pozwolenie wodnoprawne).

Najlepszym terminem wykonania prac jest okres od późnego lata do wczesnej wiosny. Duża skuteczność metody (w sytuacji wybrania przesuszonej i przemrożonej biomasy poza zbiornik) pozwala na prowadzenie zabiegów raz na około 5-6 lat. Metoda może być stosowana jedynie w zbiornikach znajdujących się pod pełną kontrolą warunków wodnych i urządzeń hydrotechnicznych, np. stawy i zbiorniki zaporowe. Szczególnie metodę można zastosować w zbiornikach, w których przeprowadza się działania konserwacyjne w określonych odstępach czasowych. Należy zabezpieczyć wyloty wody ze zbiornika, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się gatunku. Metoda może wpłynąć na warunki panujące na dnie zbiornika. Nie jest metodą selektywną. Jest dość inwazyjna, gdyż może przyczynić się do

eutrofizacji ekosystemów wodnych, głównie za sprawą zjawiska określanego w literaturze światowej nazwą „rewetting” (ponowne napełnienie zbiornika wodą, która wypłukuje związki fosforu z odsłoniętych wcześniej osadów dennych, które na skutek obniżenia poziomu wody poddawane były procesom zewnętrznym przyspieszającym ich mineralizację). Szczególnie jest to niekorzystne w przypadku osadów o dużej zawartości materii organicznej. Odsłonięcie osadów to również niekorzystny wpływ na makrobezkręgowce bentosowe występujące w strefie litoralu. Po usunięciu gatunku powstaje zazwyczaj „luka” w środowisku zapewniająca dostęp światła do głębszych partii zbiornika. Należy się spodziewać, że miejsca prowadzenia zabiegów mogą zostać skolonizowane przez rodzime gatunki roślin wodnych (Hussner i in., 2014).

SPRZĘT I MATERIAŁY

- gumowce, wodery lub spodniobuty (w przypadku prowadzenia zwalczania w stanowiskach płytkich do 1,5 m);
- odzież robocza, w szczególności obuwie robocze, rękawice ochronne, kask, kamizelka odbłaskowa, koło ratunkowe, grabie, widły, łopata, taczka.

WADY I ZALETY METODY

Metoda najmniej selektywna. Zastosowanie na niewielu typach zbiorników wodnych, np. stawy rybne, niewielkie zbiorniki zaporowe. Wymaga wyłączenia zbiornika z eksploatacji lub ograniczenia jego użytkowania na okres kilku miesięcy. Negatywny wpływ na ekosystem wodny, z uwagi na przesuszenie i mineralizację osadów dennych oraz ich ponowne zalanie wodą (zjawisko „rewetting” – wprowadzanie biogenów, głównie związków fosforu).

Jest metodą najtańszą, mało pracochłonną. Może być stosowana w zbiornikach o różnej głębokości występowania gatunku inwazyjnego oraz podczas rutynowych, okresowych zabiegów konserwacyjnych urządzeń wodnych. Jej skuteczność uzależniona jest od zaplanowania prac dodatkowych (np. ręcznego usunięcia biomasy roślinnej) po okresie ich przesuszenia i przemrożenia.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Dobór poszczególnych metod zwalczania moczarki delikatnej powinien zawsze zostać dostosowany do warunków panujących w terenie (poziomu wody, zajęcia przez inne gatunki roślin, ukształtowania i porośnięcia brzegów, również przez roślinność szuwarową). Przed przystąpieniem do działań zaradczych należy przeprowadzić prace przygotowawcze, których realizacja pozwoli na ustalenie dokładnego zakresu prac polegających na zwalczaniu. Wśród prac przygotowawczych wymienić należy takie działania jak: (1) przeprowadzenie inwentaryzacji przyrodniczej miejsca, w którym występuje moczarka – weryfikacja pod kątem chronionych gatunków; (2) rozpoznanie morfologii miejsca (głębokość, charakter linii brzegowej), w którym wykonywane będą prace; (3) weryfikacja możliwych dróg dalszego rozprzestrzenienia się moczarki; (4) uzyskanie niezbędnych zezwoleń (jeśli takie będą wymagane); (5) zabezpieczenie przed wydstaniem się rośliny lub napływem nowych roślin z zewnątrz w postaci przegród pływających; (6) przeprowadzenie działań informacyjnych polegających na poinformowaniu lokalnej społeczności o celach i sposobach prowadzonych działań zwalczania oraz ewentualnych uciążliwościach i korzyściach z nimi związanych; (7) przeszkolenie nurków wykonujących prace, co do rozpoznawania gatunku i postępowania z nim. Podczas planowania wykonywania prac związanych ze zwalczaniem gatunku należy zwrócić szczególną uwagę czy w miejscu realizacji zabiegu występują gatunki roślin lub zwierząt objęte ochroną.

Z uwagi na uwarunkowania występujące na terenie PNUW sugeruje się zastosowanie trzech najbardziej skutecznych metod zwalczania moczarki: **(1) Ręczne usuwanie moczarki delikatnej (metoda nurkowa)**. Metoda ta jest wysoce selektywna, nie ingeruje w dno zbiornika lub cieku, ma neutralny wpływ na ekosystem. W przypadku wysokiego pokrycia metoda może być stosowana jedynie jako metoda uzupełniająca. Jest jednak ona niezbędna do wykorzystania przy monitoringu i jako metoda wczesnego zwalczania. Przy małym zagęszczeniu jest metodą stosunkowo tanią. **(2) Stosowanie barier bentosowych**. Metoda ta jest mniej selektywna, ale przy prawidłowym doborze gęstości mat zapewnią one możliwość przerastania przez niektóre rodzime gatunki roślin. Metoda jest w miarę uniwersalna (można ją stosować w wodach płynących i stojących), jednak ograniczona jest przez głębokość jej stosowania (kilka metrów). Nie wywiera znacznej ingerencji w dno zbiornika, nie wpływa na rozprzestrzenianie się gatunku. **(3) Eliminacja moczarki delikatnej metodą pogłębiania**

poprzez refulację. Jest to metoda dość selektywna i będzie dawała trwałe efekty. Jest uniwersalna, można ją stosować w większości zbiorników wodnych i cieków. Może być stosowana na dużych głębokościach. W przypadku jej stosowania istnieje bardzo niskie ryzyko rozprzestrzenienia się gatunku. Prace te można wykonać w taki sposób, aby nie ingerować w dno. Jest to metoda dość droga, jednak ze względu na prognozowaną trwałość efektów warto ją zastosować.

Pozostałe opisane metody nie są rekomendowane na terenie PNUW. Głównie z uwagi na gorszą skuteczność w zwalczaniu oraz z braku technicznych możliwości ich zastosowania. W przypadku usuwania osadów z roślinami inwazyjnymi metoda ta charakteryzuje się dość dużym wpływem nie tylko na środowisko wodne, ale również generuje sporo hałasu, co mogłoby negatywnie wpływać na przedmioty ochrony PNUW.

Sposób postępowania z biomasa

W trakcie prowadzenia prac polegających na zwalczaniu moczarki delikatnej powstałą biomasę należy magazynować w kosze ażurowe, worki raszlowe lub siatki nurkowe o drobnej średnicy oczek, a następnie przetransportować ją, np. przy pomocy taczek, na wcześniej przygotowane miejsce do tymczasowego gromadzenia odpadowej masy roślinnej (tzw. kwatera). Stosowanie koszy ażurowych lub sieci w postaci żaków pozwoli precyzyjniej zapanować nad transportowaną z wodą roślinnością (ograniczenie dalszego jej rozprzestrzeniania). Kwaterę należy przygotować na brzegu w pobliżu miejsca wykonywanych prac. Jej podstawą mogą być drewniane palety umożliwiające odciek wody i przepływ powietrza. Biomasę roślinną układać należy w kształcie pryzmy. Całość dokładnie zabezpieczyć siatką o wielkości oczek 0,1-0,3 cm. Składować poza zbiornikiem/ciekiem w bezpiecznej odległości od jego brzegów, tak aby w maksymalny sposób ograniczyć powrót gatunku do środowiska wodnego. Składowanie biomasy roślinnej należy traktować jako formę tymczasowego jej gromadzenia, aż do momentu jej odwodnienia (około 1-2 tygodni). Wskazany okres sprawi, że magazynowana roślina znacznie zmniejszy swoją objętość. Warto podkreślić, że tempo redukcji objętości biomasy roślinnej uzależnione jest również od warunków atmosferycznych (wiatr, deszcz, słońce). Po odwodnieniu moczarki należy skoncentrować działania na jej zagospodarowaniu. Powstała odpadowa masa roślinna (kod odpadu 02 01 03) może również zostać zakwalifikowana przez Zakład Utylizacji Odpadów jako odpady ulegające biodegradacji (o kodzie 20 02 01). Ważne jest, aby biomasę przekazać podmiotowi posiadającemu odpowiednie decyzje administracyjne na zagospodarowanie tych typów odpadów. W tym celu pojawi się konieczność przygotowania karty przekazania odpadów (KPO) oraz zarejestrowania tego faktu w internetowej bazie danych o odpadach (BDO). Sugeruje się transportować odpadową masę roślinną w miejsca zlokalizowane najbliżej miejsca wykonywania prac, co przyczyni się z pewnością do zmniejszenia kosztów transportu. Transport biomasy prowadzić zgodnie z przepisami transportowymi, z uwzględnieniem zachowania odpowiedniej ładowności pojazdu, który odpowiedzialny będzie za jej przewiezienie. Biomasę na czas transportu należy zabezpieczyć plandeką, aby uniemożliwić jej wydostanie się poza jednostkę transportową.

Czas i warunki realizacji

Zaproponowane metody można stosować praktycznie na każdym etapie zwiększania się biomasy rośliny (od maja do października). W pierwszej kolejności przed realizacją prac, jeśli będzie to konieczne, zaplanować montaż barier pływających w celu ograniczenia dalszej migracji moczarki, który najlepiej wykonać wczesną wiosną (marzec/kwiecień).

W przypadku niewielkich populacji jednokrotne usuwanie jest wystarczające i poprawnie wykonany zabieg usunięcia wiąże się z trwałym zwalczaniem. W innych sytuacjach zabiegi należy wykonywać kilka razy w sezonie w zależności od stopnia inwazji na danym stanowisku (metody muszą być powtarzane kilka razy w roku: co najmniej 2 razy). Powtórzenie zabiegów należy planować na podstawie stałego monitorowania lokalizacji, na których gatunek będzie występował. Prace można realizować od kwietnia do września. Należy jednak pamiętać, aby pierwszy zabieg rozpocząć możliwie jak najwcześniej (wiosną). Szczególnie należy zainicjować prace zanim moczarka delikatna będzie w pełni swojego rozwoju, tzn. w momencie wytworzenia zwartych, pływających mat (czerwiec-lipiec). Taka sytuacja może sprawić, że zwalczanie moczarki może być zarówno czasochłonne, jak również nieefektywne ekonomicznie.

Sposób realizacji

Prace, w zależności od możliwości technicznych i personalnych, można realizować własnymi siłami lub w drodze wyłonienia potencjalnego wykonawcy.

Zwalczanie rośliny należy prowadzić pod nadzorem przyrodniczym, który zapewni prawidłowość realizacji procesu oraz ograniczy możliwość rozprzestrzenienia się gatunku.

Stosować należy tylko sprawny sprzęt, minimalizując tym samym ewentualność emisji do środowiska. W przypadku jego tankowania, powinno wykonywać się to z dużą ostrożnością, poza środowiskiem wodnym.

Oprócz działań związanych ze zwalczaniem moczarki, ważnym aspektem jest zapobieganie rozprzestrzenianiu się gatunku, np. w postaci barier pływających, lub stosując dobre praktyki polegające na starannym wyczyszczeniu (obmyciu) sprzętu i narzędzi wykorzystywanych podczas wykonywania zabiegów zwalczania.

Prace związane z usuwaniem moczarki w momencie jej występowania na terenie PNUW rekomenduje się wykonać praktycznie każdego roku. O częstotliwości tych prac decydować będą wyniki prowadzonego monitoringu w zakresie występowania tego gatunku.

Dopuszczalne jest również wykorzystanie wiedzy społeczności lokalnych, wolontariuszy, czy osób zwiedzających PNUW, szczególnie w zakresie stwierdzenia (wskazania) lokalizacji występowania gatunku. W celu precyzyjnej weryfikacji moczarki zaleca się prowadzić działania edukacyjne w miejscach ogólnodostępnych, które poszerzą wiedzę na temat *Elodea nuttallii*. Działania informacyjne, oprócz danych o morfologii gatunku, powinny uwzględnić poinformowanie lokalnej społeczności o celach i sposobach prowadzonych prac oraz o ewentualnych uciążliwościach z nimi związanych (por. rozdz. 6.2).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Elodea nuttallii* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony.

Typ działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne 5 x (corocznie) na całym obszarze PNUW + bufor 100 m.	Działanie obligatoryjne 5 x (corocznie) na całym obszarze PNUW + bufor 100 m.	Działanie obligatoryjne 5 x (corocznie) na całym obszarze PNUW + bufor 100 m.	Działanie obligatoryjne 5 x (corocznie) na całym obszarze PNUW + bufor 100 m.
Zwalczanie	Obligatoryjnie	Obligatoryjne (o ile gatunek nie zostanie usunięty w okresie I; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Obligatoryjne (o ile gatunek nie zostanie usunięty w okresie II; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Obligatoryjne (o ile gatunek nie zostanie usunięty w okresie III; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring efektów zwalczania	Obligatoryjny	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)

Cele i rezultaty

Celem realizowanych działań jest całkowita kontrola występowania moczarki delikatnej na terenie PNUW. Uzyskiwane w trakcie realizacji Planu ochrony wyniki pozwolą na uzupełnienie i doprecyzowanie metodyki zwalczania. W celu osiągnięcia zakładanego celu, specyfika rozwoju tego gatunku wymaga, aby prowadzić prace z dużą dokładnością. Ważnym elementem zwalczania będzie prowadzenie działań informacyjnych, które powinny przyczynić się do wdrożenia u wszystkich użytkowników dobrych praktyk postępowania z moczarką delikatną na terenie PNUW.

Przestrzeganie dobrych praktyk postępowania z moczarką delikatną

Po zakończeniu wszelkich prac związanych ze zwalczaniem moczarki delikatnej należy pamiętać, aby dokładnie wyczyścić wszystkie wykorzystywane w tym celu narzędzia (sieci, bariery pływające, węże, kosze ażurowe, odzież roboczą i nurkową, jednostki pływające).

Ważnym aspektem w procesie zwalczania moczarki będzie przeprowadzenie działań informacyjnych w celu podniesienia świadomości ekologicznej użytkowników PNUW. Oprócz tablic zawierających informację o przedmiotowym gatunku, wynikających z jego obecności zagrożeniach oraz postępowaniu w momencie jego zaobserwowania, na terenie PNUW powinny zostać wyznaczone miejsca, w których pojawi się możliwość czyszczenia i osuszenia wykorzystywanego sprzętu. Jedno z takich miejsc mogłoby pojawić się w okolicach ujścia rzeki Postomii do rzeki Warty. Powinno być wyposażone w bieżącą wodę do splukiwania fragmentów roślin z łodzi, przyczep transportowych, wykorzystywanego sprzętu rekreacyjnego, np. wędkarskiego. Odciek powinien zostać skierowany do ażurowych koszy lub podobnego rozwiązania, tak aby ograniczyć dalsze rozprzestrzenianie się gatunku. Zgromadzoną ewentualnie biomasę z odcieku należy zutylizować. Następnie całość sprzętu osuszyć. Zabiegi te należy wykonywać szczególnie w momencie, kiedy czyszczony sprzęt będzie wykorzystywany na innych akwenach/ciekach. Wyjątek stanowią łodzie, które przeznaczone będą tylko do pływania po terenie PNUW. W związku z powyższym, takie miejsce do czyszczenia powinno być wyposażone w slip (wyciąg stoczniowy) ułatwiający wodowanie, czy wyciągnięcie łodzi z wody.

Wszelkie działania informacyjne powinny zostać tak ukierunkowane, aby użytkownicy PNUW, mieli zaszczerpiony mechanizm nie tylko związany z czyszczeniem sprzętu, ale również w zakresie zgłaszania do PNUW informacji na temat lokalizacji występowania inwazyjnego gatunku obcego (np. w postaci akcji informacyjnej o nazwie „Zatrzymaj rozprzestrzenianie!”) (por. także rozdz. 6.2).

Szacunkowe koszty

Koszty związane z realizacją zadania polegającego na zwalczaniu moczarki delikatnej uzależnione będą w głównej mierze od skali problemu, tzn. od liczby stanowisk oraz ilości biomasy wytworzonej przez omawiany gatunek. Do wyceny uwzględniono aktualne ceny rynkowe stosowanych materiałów, logistyki oraz koszty pracowników. Same prace monitoringowe związane z weryfikacją obecności moczarki delikatnej na terenie PNUW wynosić będą około 12300,00 - 18450,00 PLN. Zakup barier pływających to koszt około 185,00-430,00 PLN za metr bieżący. Pozostały sprzęt to zakup pompy ssącej (14800,00 PLN), agregatu (3000,00 PLN), węży ssawnych (około 123,0 PLN/m) oraz węży tłocznych (około 13,00 PLN/m). Utylizacja biomasy bez kosztów transportu wyniesie około 350 PLN/t). Szacuje się, że w przypadku pracy 4-osobowego zespołu koszty mogą wynieść około 2500,00 - 3000,00 PLN/dzień. Zwalczanie jednego, stosunkowo niedużego stanowiska może wynieść około 2 dni robocze. Pływanie łodziami z silnikiem motorowodnym to koszt około 350,00 - 500,00 PLN/dzień. Prace wykonywane na całym obszarze PNUW obejmować będą głównie miejsca, takie jak zbiorniki wodne, starorzecza oraz miejsca na ciekach charakteryzujących się stosunkowo wolnym przepływem (zastoiska, obszary naturalnego piętrzenia, itp.). Należy pamiętać, że część kosztów związanych będzie z pracą zespołu nurkowego, który może wynieść 5000-6500 PLN/dzień. Cena mat jutowych na powierzchnię około 500 m² wynosi około 6200,00 PLN, natomiast elementy stabilizujące rozłożone bariery bentosowe kosztują około 2000,00 PLN.

Rodzaj prac	Jedno stanowisko	Cały obszar PNUW
Prace monitoringowe (minimum 3-4 razy w ciągu roku, w przypadku występowania gatunku zwiększyć częstotliwość kontroli)	12 300 – 18 450 PLN (konieczność wykonania prac dla całego obszaru)	24 600 – 30 750 PLN (dla całego obszaru, w sytuacji pojawienia się gatunku w wielu miejscach na całym obszarze)
Zakup barier pływających (zabezpieczenie dróg migracji gatunku)	5 000 PLN (z wykorzystaniem średniej wartości barier, na potrzeby zabezpieczenia stosunkowo niedużego stanowiska)	10 000 PLN (dla kilku lokalizacji mogących potencjalnie przyczynić się do dalszej migracji gatunku – otwarte starorzecza, mniejsze cieki)
Zakup sprzętu niezbędnego do realizacji prac	30 300 PLN (z uwzględnieniem zakupu całego sprzętu, również do ręcznego usuwania)	30 300 PLN (z uwzględnieniem zakupu całego sprzętu, również do ręcznego usuwania)
Koszt pracy	7 200 PLN (dwa dni pracy)	71 350 PLN (około 20 dni pracy)

Koszt prac nurkowych	12 300 PLN (dwa dni pracy)	123 000 PLN (około 20 dni pracy)
Zakup mat jutowych	8 000 PLN (powierzchnia 500 m ²)	80 000 PLN (kilka stanowisk o pow. ok. 500 m ²)
Koszt utylizacji biomasy	2 350 PLN (z uwzględnieniem kosztów transportu)	18 500 PLN (dla całego obszaru przy około 10 stanowiskach)
SUMA	77 450 - 83 600 PLN	357 750 - 363 900 PLN

Podsumowując, koszt wykonania prac przez firmę zewnętrzną **na jednym stanowisku** na terenie PNUW, wraz z uwzględnieniem działań monitoringowych może realnie wynieść od **około 80 000 zł niezależnie od metody**. Dla całego obszaru koszty te mogą znacznie wzrosnąć i wynieść **około 360 000 PLN**. Koszty te oczywiście mogą ulec zmianom, w zależności od liczby stanowisk, wielkości biomasy oraz doboru metod.

MONITORING GATUNKU NA TERENIE PNUW

Monitoring w zakresie zwalczania moczarki delikatnej powinien obejmować trzy główne etapy, wśród których wymienić należy: (1) monitoring przedrealizacyjny, który polegać będzie na weryfikacji obecności moczarki na terenie PNUW (jeśli pojawią się stanowiska występowania tego gatunku – wykonać prace przygotowawcze – screening); (2) nadzór przyrodniczy oraz (3) monitoring efektów zwalczania i trwałości zabiegów. Prowadzony monitoring ma również za zadanie ocenę sytuacji w przypadku braku efektów w zwalczaniu, dzięki czemu będzie można stosunkowo szybko zareagować i zaproponować dalsze działania naprawcze. Zakres i cele monitoringu w ramach zwalczania moczarki delikatnej (*Elodea nuttallii*) metodami rekomendowanymi do stosowania na terenie PNUW, przedstawione są poniżej.

Typ monitoringu	Cel	Postępowanie
Monitoring lokalizacji stanowisk gatunku (monitoring przedrealizacyjny, screening)	Wczesna identyfikacja obecności gatunku na nowo odkrytych stanowiskach lub lokalizacjach przeznaczonych do zwalczania. Ocena wielkości ekspansji na stanowisku i/lub wykrycie źródeł zasobów (ekspansji) gatunku.	Docelowy zbiornik/ciek jest dokładnie badany pod względem występowania gatunku, przygotowana jest mapa lokalizacji. Rozpoznawane są miejsca źródłowe występowania gatunku w sąsiedztwie. Wyniki niezbędne do przygotowania strategii skutecznej kontroli.
Nadzór przyrodniczy	Monitorowanie i kontrola działań praktycznych zwalczania gatunku. Monitorowanie technicznych aspektów prowadzenia prac i zmian jakości środowiska.	Monitoring technicznych aspektów zastosowanej metody na stanowiskach np. dokładności wykonania zabiegów, rozłożenia barier pływających i innych instalacji. Wskazanie zakresu prac uzupełniających lub przeprowadzenie usuwania w trakcie monitoringu. Ocena skuteczności zastosowanych rozwiązań i monitorowanie ewentualnego odnawiania się populacji gatunku. Określenie zmian jakości środowiska (parametry fizyczno-chemiczne wody).
Monitoring efektów zwalczania i trwałości usunięcia gatunku (monitoring porealizacyjny)	Monitorowanie ewentualnego odnawiania populacji gatunku lub rekolonizacji. Monitoring niezbędny do podjęcia działań uzupełniających zwalczanie lub zastosowania innej metody ograniczania występowania gatunku. Ocena postępu renaturyzacji siedliska.	Stanowisko prowadzenia działań zwalczania jest monitorowane pod względem oceny stopnia skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych lub ewentualnej rekolonizacji. Szczególnie zwraca się uwagę na ocenę stanu siedliska i jakości warunków środowiska oraz identyfikację nowych stanowisk (ognisk występowania).

Monitorowanie populacji moczarki delikatnej (*Elodea nuttallii*)

Dotychczasowe doświadczenia zawarte w licznych publikacjach i raportach związanych z zarządzaniem gatunkami inwazyjnymi na świecie wskazują jednoznacznie, że wczesne wykrycie populacji gatunku, daje największe szanse na jego usunięcie z danego stanowiska lub regionu (np. Mackey i Swarbrick, 1997). Dlatego też ważne jest prowadzenie regularnego monitoringu w ciągu sezonu wegetacyjnego. Zakresem tych działań należy objąć wszystkie systemy wodne na terenie PNUW: koryta rzeki głównej, dopływów, starorzeczy, zbiorników wodnych, a nawet rozlewiska i miejsca podmokłe. Celem monitoringu jest: (1) monitorowanie technicznych aspektów prowadzenia prac zwalczania, np. dokładności wykonania zabiegów, rozłożenia mat i innych instalacji prowadzenia prac zwalczania; (2) ocena i określenie potencjalnych zmian w strukturze roślinności oraz wzrostu moczarki delikatnej (*Elodea nuttallii*) po zastosowaniu zabiegów zwalczania; (3) określenie zmian jakości środowiska po przeprowadzonych pracach.

Prace monitoringowe powinny być prowadzone przez wyszkolony i w pełni wyposażony zespół badawczy. Szczególnie, że zespół ten może wykluczyć np. występowanie obecności inwazyjnych roślin wodnych. Często jednak nowe stanowiska nie zostają wykryte (np. z powodu braku badań podstawowych, częstych kontroli stanowisk itp.) lub są trudne do zauważenia. Rozpoznanie stanowisk następuje najczęściej w fazie ekspansji lub dominacji na stanowiskach, stąd konieczność prowadzenia takiego monitoringu. W badaniach monitoringowych należy przeprowadzić następujące działania i obserwacje:

- określić lokalizację gatunku przeprowadzając obserwację jak największego obszaru;
- określić położenie GPS każdej lokalizacji gatunku i ocenić zajmowaną przez nie powierzchnię (pojedyncze osobniki; zajęta powierzchnia do 1 m², 1 – 5 m², 5-20 m² i inna);
- określić typ siedliska przyrodniczego, występowanie gatunków rzadkich, zagrożonych i chronionych;
- określić stanowiska innych gatunków obcych oraz gatunków inwazyjnych, innych niż moczarka delikatna;
- w każdym stanowisku określić typ zbiorowiska i wykonać dokumentację w postaci określenia struktury gatunkowej. Określić skład gatunkowy roślin wodnych oraz oszacować stopień pokrycia w 9 stopniowej skali (procentowy udział w pokryciu 1 – <0,1%; 2 – 0,1-1%; 3 – 1-2,5%; 4 – 2,5-5%; 5 – 5-10%; 6 – 10-25%; 7 – 25-50%; 8 – 50-75%; 9 – 75-100%);
- zmierzyć głębokość występowania gatunku w stanowisku i określić ukształtowanie brzegu stanowiska;
- wykonać zdjęcia fotograficzne dokumentujące lokalizację gatunku;
- opisać użytkowanie i morfologię miejsc występowania gatunku.

Najlepszym okresem do prowadzenia badań monitoringowych są miesiące letnie. Badania należy rozpocząć już w czerwcu, a zakończyć do końca września (3-4 razy). Obserwacje należy prowadzić z pontonu lub łodzi (w szczególnych przypadkach brodząc z brzegu) lub brodząc bezpośrednio w płytkich strefach jezior/cieków. Uzupełniającym elementem może być analiza aktualnych ortofotomap. Niezbędny sprzęt do badań terenowych powinien uwzględniać:

- odbiornik GPS lub telefon komórkowy z odbiornikiem GPS, mapa podkładowa, ołówek, notatnik;
- sprzęt asekuracyjny zgodny z wymogami bezpieczeństwa (kamizelka ratunkowa);
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: lekki ponton, kajak lub łódka (o płytkim zanurzeniu). Łodzie o dużych rozmiarach zaopatrzone w silniki nie są zalecane;
- buty terenowe, gumowce lub wodery, suchy skafander lub pianka nurkowa, tyczki geodezyjne, zapewniające bezpieczeństwo poruszania w ciekach i starorzeczach;
- aparat fotograficzny;
- sonda mierząca głębokość lub inny prosty przyrząd umożliwiający zmierzenie głębokości występowania gatunku (np. taśma miernicza);
- siatka hydrobiologiczna o ramie najlepiej trójkątnej z rękojęścią teleskopową, specjalnie wyprofilowane lekkie grabie do zgarniania i wyciągania roślinności pleustonowej (zamocowane np. na teleskopowej tyczce, lub opatrzone pływakami na lince) lub inne urządzenia umożliwiające zgarnianie roślin z powierzchni (opatrzone pływakami belki PCV z linką w centralnej części), okulary polaryzacyjne (poprawiają widoczność w zmiennych warunkach falowania i nasłonecznienia);

- lekka kotwiczka do wyciągania roślinności zanurzonej lub specjalnie wyprofilowane lekkie grabie, ewentualnie skrzynka oglądowa, maska nurkowa lub kamera podwodna (kamera inspekcyjna), okulary polaryzacyjne (poprawiają widoczność w zmiennych warunkach falowania i nasłonecznienia);
- przewodniki i klucze do identyfikacji roślin, niewielka biała kuweta, lupa, szkło powiększające do określenia cech kluczowych przy identyfikacji gatunku.

Monitoring działań praktycznych zwalczania gatunku obejmuje możliwość porównania efektywności metod testowanych na różnych stanowiskach oraz oceny skuteczności prowadzonych prac. Jego zadaniem jest zebranie danych niezbędnych do wykonania analizy porównawczej osiągniętych rezultatów, a w sytuacji ich braku, jest bardzo istotny w zakresie modyfikacji działań praktycznych i umożliwia podjęcie decyzji o powtórzeniu zabiegów lub zastosowaniu innych metod uzupełniających. Monitoring ten należy przeprowadzić przed przeprowadzeniem zabiegów zwalczania (tzw. próba zerowa) oraz 2 tygodnie po zastosowaniu zabiegów, a następnie kontynuować raz w miesiącu w trakcie sezonu wegetacyjnego.

Prace monitoringowe najlepiej podzielić na dwa poziomy dokładności: (1) strefa wysokiego ryzyka inwazji oraz (2) strefa litoral. W przypadku pierwszego poziomu rozpoznaniu powinny podlegać w pierwszej kolejności: miejsca lub całe zbiorniki/cieki zmienione przez człowieka, miejsca ogólnodostępne, plaże, kąpieliska, miejsca cumowania łodzi, miejsca o dużym natężeniu ruchu (np. żeglugowego), pomosty, promenady, miejsca dojeżdżone wędkarskich itp. Dotychczasowe obserwacje wskazują, iż takie obiekty są miejscem wnikania i zasiedlania przez gatunki obce. Drugi poziom polega na rozpoznaniu całego obszaru linii brzegowej (strefa litoral) danego zbiornika lub cieku. Strefa ta najczęściej ograniczona jest zasięgiem światła słonecznego docierającego do dna. Wymagane jest mapowanie miejsc występowania gatunku, wraz z podstawowymi informacjami w zakresie ilościowości i warunków występowania. Niezbędne jest przygotowanie opracowania mapowania w oparciu o dane GIS (przygotowanie odpowiedniej warstwy cyfrowej).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring efektów działań z zakresu zwalczania moczarki delikatnej na terenie PNUW proponowany jest do realizacji w następnym roku po wykonaniu skutecznych działań zwalczania. Celem tego monitoringu jest ocena trwałości eliminacji zwalczanego gatunku oraz stopień unaturalnienia siedliska. W przypadku ponownego pojawienia się moczarki delikatnej prace monitoringowe pozwolą na zaplanowanie dalszych, niezbędnych zabiegów uzupełniających. W ramach monitoringu efektów należy przeprowadzić następujące działania i obserwacje:

- ocenić stan instalacji w postaci barier pływających oraz barier bentosowych;
- określić dokładność wykonania zabiegów usuwania gatunku inwazyjnego;
- określić strukturę roślinności ze szczególnym uwzględnieniem obecności moczarki delikatnej (wyznaczyć reprezentatywne transekty badawcze, w obrębie których należy określić skład gatunkowy roślin wodnych oraz oszacować stopień pokrycia w 9 stopniowej skali - procentowy udział w pokryciu 1 – <0,1%; 2 – 0,1-1%; 3 – 1-2,5%; 4 – 2,5-5%; 5 – 5-10%; 6 – 10-25%; 7 – 25-50%; 8 – 50-75%; 9 – 75-100%);
- analizy kameralne umożliwią określenie następujących wskaźników w zakresie żywotności osobników: (1) liczbę pędów (ramet) i długość poszczególnych pędów, (2) ilość i długość rozgałęzień bocznych, (3) suchą masę poszczególnych pędów, (4) wskaźnik suchej masy pędów/długość poszczególnych pędów, (5) liczbę/obecność osobników kwitnących. W miejscu poboru prób należy zmierzyć głębokość występowania roślin;
- w najgłębszej części wydzielonego obszaru (najlepiej najgłębsze miejsce niezarośniętego lustra wody), należy określić: przezroczystość wody, przewodnictwo elektrolityczne, pH i tlen rozpuszczony. Równocześnie należy pobrać próby wody z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5-1 m) do analiz azotu i fosforu;
- wykonać dodatkowo zdjęcia fotograficzne dokumentujące obecność gatunku i lokalizację;
- opisać użytkowanie wędkarskie i rybackie, ewentualne zniszczenia w związku z oddziaływaniem np. miejsc cumowania łodzi, pomostów, itd.;
- określić nowe stanowiska (ogniska występowania) moczarki delikatnej w obiekcie prowadzenia prac zwalczania lub terenach sąsiednich;
- ocenić stan unaturalnienia siedliska, szczególnie zajęcia przestrzeni przez rodzime gatunki i zbiorowiska. W przypadku siedlisk przyrodniczych można wykonać ocenę stanu siedliska na stanowisku.

Kontrole prowadzić minimum 3-4 razy w ciągu roku z wykorzystaniem jednostek pływających lub brodząc na stanowisku (szczególnie tych płytkich) lub prowadzić obserwacje z brzegu. Monitoring prowadzić przez wyszkolony i w pełni wyposażony zespół badawczy. Zaleca się prowadzenie monitoringu metodami nurkowymi (prowadzenie obserwacji podwodnych). Monitoring powinien być prowadzony przez dwie osoby nurkujące (najlepiej ze specjalizacją Nurek Ekolog). Sprzęt niezbędny do badań terenowych:

- standardowe wyposażenie nurkowe (m.in. automat oddechowy, kamizelka wypornościowo-ratunkowa, maska, płetwy, butla z powietrzem, suchy skafander lub pianka, rękawice nurkowe, kaptur itp.);
- sprzęt asekuracyjny zgodny z wymogami bezpieczeństwa (kamizelka ratunkowa);
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: lekki ponton, kajak lub łódka (o płytkim zanurzeniu);
- buty terenowe, gumowce lub wodery, suchy skafander lub pianka nurkowa, tyczki geodezyjne, zapewniające bezpieczeństwo poruszania w ciekach i starorzeczach;
- GPS, ołówek, notatnik wodoodporny, tabliczka nurkowa;
- siatka do zbioru roślin;
- aparat fotograficzny (najlepiej wodoodporny lub kamera podwodna);
- sonda do mierzenia przewodnictwa, odczynu wody i tlenu, krążek Secchiego;
- sonda mierząca głębokość (np. głębokościomierz) lub inny prosty przyrząd umożliwiający zmierzenie głębokości gatunku.

4.4.6 Heracleum mantegazzianum

Status prawny gatunku: IGO UE (uznany za gatunek wysokiego ryzyka (W4) – Sachajdakiewicz i in. 2018b)

Charakter wymaganych działań: obligatoryjne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

W przypadku zwalczania barszczy kaukaskich istnieje szeroki wachlarz rozwiązań możliwych do zastosowania w praktyce. W publikacji Sachajdakiewicz i in. (2022) opisano następujące metody zwalczania barszczy kaukaskich:

- mechaniczne: wykopywanie roślin z korzeniami, przecinanie korzenia, rozwiercanie korzenia, usuwanie korzenia przy użyciu cylindra doglebowego, koszenie, usuwanie kwiatostanów, usuwanie owocostanów, przykrywanie powierzchni zajmowanej przez barszcze – fotoabsorpcja,
- inne fizyczne: metoda elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne, metoda termiczna, metoda kriogeniczna,
- chemiczne: oprysk herbicydem, mazakowanie herbicydem, iniekcja herbicydu,
- biologiczne: wypas trawożernych zwierząt hodowlanych, ekoredukcja,
- mieszane: (kombinowane): aplikacja dołodygowa nawozu mineralnego z cyjanamidem wapnia, usunięcie wierzchniej warstwy gleby, metody agrotechniczne.

Część opisywanych w literaturze metod jest aktualnie w fazie testów, w stosunku do innych z kolei istnieją wątpliwości natury prawnej, co do możliwości ich zastosowania na terenie naszego kraju, jeszcze inne wymagają kosztownego sprzętu lub też są skomplikowane z logistycznego punktu widzenia.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Z uwagi na to, że stanowisko barszczu zlokalizowane na terenie PNUW jest stosunkowo nieduże (4 osobniki zajmujące łączną powierzchnię ok. 4 m²), rekomenduje się wybór metody odpowiedniej do zastosowania w przypadku konieczności zwalczania pojedynczych osobników i małych populacji, tj. wykopywania roślin z korzeniami. Jest to metoda prosta, niewymagająca użycia skomplikowanego sprzętu, a przy tym skuteczna.

Barszcz Mantegazziego i barszcz Sosnowskiego (dalej: barszcze kaukaskie) to gatunki ujęte na liście UE, w związku z tym ich zwalczanie jest obligatoryjne. Rekomenduje się zatem przeprowadzenie działań zaradczych w okresie I (0-5 lat), natomiast w kolejnych latach ich realizacja będzie konieczna tylko w sytuacji pojawiania się nowych roślin na powierzchni zwalczania.

1. Wykopywanie roślin z korzeniami

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację barszczu
Faza rozwojowa barszczu	siewki, osobniki młodociane, osobniki dorosłe
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	części nadziemne i korzenie, ilość biomasy zależy od liczby eliminowanych okazów i okresu przeprowadzenia zabiegu

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wykopaniu roślin wraz z całym korzeniem, przy wykorzystaniu szpadła, łopaty lub innego narzędzia służącego do wykopywania. W stosunku do części osobników (siewek), można stosować wyrywanie, zwracając szczególną uwagę, czy w ziemi nie pozostał korzeń. Metoda służy do eliminacji osobników we wszystkich albo wybranych fazach wzrostu, tj. siewek, osobników juvenilnych oraz dorosłych.

Przed przystąpieniem do działań należy zweryfikować czy na roślinach widoczne są uschnięte zeszlęczone owocostany z nasionami. Wskazane jest ich usunięcie oraz zagospodarowanie tego typu biomasy poprzez zakopywanie na głębokości min. 0,5 m. W celu zebrania możliwie jak największej liczby nasion należy odcinać całe owocostany, a następnie ostrożnie (by nie spowodować osypania się nasion) spakować je w szczelne foliowe worki, w których nasiona będą transportowane na miejsce ich zakopania (po wysypaniu z worków). Należy zachować szczególną uwagę, by w opróżnionych workach nie pozostały żadne nasiona. Usunięcie owocostanów najlepiej wykonać jesienią przed sezonem, w którym prowadzone będzie zwalczanie, ewentualnie – w uzasadnionych przypadkach – bezpośrednio przed przeprowadzeniem pierwszego zabiegu (o ile wtedy nasiona jeszcze będą obecne na zeszlęczonej baldachach). Zagospodarowanie owocostanów należy przeprowadzić bezpośrednio po ich zbiorze.

W przypadku stanowiska barszczu w PWNu podczas przeprowadzonej inwentaryzacji (początek września 2022 r.) nie potwierdzono obecności kwiatostanów, zatem przypuszczalnie działanie to nie będzie wymagane.

W przypadku dużych osobników lub gdy zwalczanie (przede wszystkim pierwszy zabieg) jest podejmowane w fazie kwitnienia barszczu, ze względów praktycznych (w celu ułatwienia dostępu do korzenia, a także ze względów bezpieczeństwa dla realizujących zabieg) możliwe jest uprzednie wykoszenie części nadziemnych.

Wykopywanie należy przeprowadzić we wczesnym okresie wegetacji. W okresie lata i jesieni może to być znacznie trudniejsze, ponieważ u dojrzałych osobników barszczu korzeń osiąga długość do 45 cm. W przypadku niewielkich populacji wystarcza zabieg jednorazowy lub dwukrotny, wykonywany w dwóch turach: w okresie od 1 kwietnia do 15 maja oraz od 15 czerwca do 15 lipca. W przypadku większych populacji wykopywanie należy prowadzić w określonych interwałach czasowych przez cały okres sezonu wegetacyjnego, najlepiej co 1-4 tygodnie i na bieżąco usuwać pojawiające się osobniki.

Metoda ta jest postrzegana jako skuteczna, zwłaszcza w stosunku do młodych roślin (1-2 letnich), łatwych do usunięcia ze względu na słabo wykształcony system korzeniowy. Zabiegi należy powtarzać przez kilka lat – do wyczerpania glebowego banku nasion (przeciętnie ok. 7-8 lat).

Stosunkowo nieduże rozmiary stanowiska barszczu w PNUW (4 osobniki/ok. 4 m²) i rozmiary roślin pozwalają zakładać, że stanowisko jest młode. Dodatkowo brak kwiatostanów/owocostanów może dawać podstawy do przypuszczenia, że na zinwentaryzowanym stanowisku nie doszło jeszcze do wytworzenia glebowego banku nasion IGO, lub że jest on ograniczony do nasion, które zostały tu wprowadzone/zawleczone, lecz nie wykiełkowały w poprzednim roku. W związku z powyższym istnieje duże prawdopodobieństwo, iż okres realizacji zabiegów będzie w tym przypadku znacznie krótszy.

W przedmiotowym przypadku konieczne będzie monitorowanie powierzchni zwalczania przez kilka kolejnych lat, a jeśli siewki nie pojawią się w 2-3 kolejnych latach – monitoring można zakończyć. Pełny opis metody znajduje się w opracowaniu Sachajdakiewicz i in. 2022.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- szpadel, łopata lub inne narzędzie służące do wykopywania części podziemnych roślin, a także do zakopywania zeszłorocznych owocostanów (jeśli dotyczy);
- sekator lub inne narzędzie tnące służące do usuwania zeszłorocznych owocostanów oraz foliowe worki (jeśli dotyczy);
- kosa lub inne narzędzie służące do ścinania części nadziemnych roślin (jeśli dotyczy);
- odzież robocza i dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (np. kombinezony ochronne, rękawice, maski na twarz).

WADY I ZALETY METODY

Zaletą metody jest jej skuteczność – dokładne przeprowadzenie zabiegu powoduje natychmiastową eliminację osobnika barszczu ze środowiska. Metoda może być stosowana zarówno w stosunku do młodych, jak i dojrzałych roślin – szczególnie dobrze sprawdza się w przypadku młodych roślin (1-2-letnich), łatwych do usunięcia ze względu na słabo wykształcony system korzeniowy.

Metoda ta jest prosta, nie wymaga specjalistycznego sprzętu, ale może być pracochłonna i czasochłonna – im większe stanowisko barszczu, tym bardziej pracochłonna i czasochłonna jest to metoda. Pracochłonność i czasochłonność wzrasta również wraz ze wzrostem liczby zabiegów w roku.

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Istnieją stosunkowo nieduże ograniczenia prawne stosowania tej metody, przejawiające się w możliwym wpływie na współwystępujące gatunki objęte ochroną. Należy przed przystąpieniem do prac dokładnie zweryfikować, czy na terenie zajmowanym przez barszcz nie występują gatunki objęte ochroną i czy wykopywanie osobników barszczu nie może się wiązać np. z przypadkowym wykopaniem gatunku objętego ochroną. Jeśli taka sytuacja może mieć miejsce, należy przeprowadzić działania w sposób nieszkodzący gatunkowi chronionemu, a jeśli nie jest to możliwe – zmienić metodę lub też wystąpić o odpowiednie zezwolenie.

W czasie ubiegłorocznej inwentaryzacji nie stwierdzono obecności gatunków cennych, w tym objętych ochroną – konieczna jest analogiczna weryfikacja w roku bieżącym.

Metoda jest szczególnie polecana w przypadku stanowisk małych i rozproszonych, na dużych i istniejących od długiego czasu stanowiskach wymagane jest powtórzenie zabiegu w kolejnych latach, aż do wyczerpania glebowego banku nasion.

Minusem jest bezpośredni kontakt z rośliną przy wykopywaniu, stwarzający ryzyko uszczerbku na zdrowiu człowieka – konieczne jest zastosowanie właściwej odzieży i dodatkowych środków ochrony indywidualnej. W trudnych warunkach siedliskowych mogą wystąpić problemy z wykopywaniem roślin (miejsca o trudnej dostępności, na glebach grząskich, kamienistych lub przerośniętych korzeniami drzew). Należy również pamiętać, aby wykonawca zabiegów posiadał doświadczenie w rozpoznawaniu barszczu we wszystkich fazach wzrostu albo został przeszkolony w tym zakresie, gdyż mogą wystąpić trudności z identyfikacją wszystkich osobników (siewek i osobników juvenilnych).

Sposób postępowania z biomasa

Przy zwalczaniu barszczu kaukaskich metodą wykopywania z korzeniami powstaje biomasa w postaci: rozet liściowych z korzeniami lub odciętych liści oraz korzeni (o ile zabiegi rozpoczęto przed okresem kwitnienia lub w przypadku nowych stanowisk, tj. do roku po zawleczeniu nasion gatunków), całych osobników wraz z korzeniami lub odciętych części nadziemnych, w tym pędów generatywnych z kwiatostanami/owocostanami – oraz korzeni otrząśniętych z ziemi (w przypadku: późniejszego rozpoczęcia zabiegów, stanowisk starszych; rodzaj uzyskanej biomasy zależy od pory roku i fazy kwitnienia/owocowania). Możliwe są dwa sposoby postępowania z pozyskaną biomasa: zagospodarowanie w miejscu występowania barszczu poprzez zebranie jej w przyzmy w miejscach wyznaczonych wg przyjętych kryteriów lub przekazanie biomasy do dalszego zagospodarowania poza miejscem występowania barszczu. Rekomenduje się zagospodarowanie biomasy poprzez przymowanie bezpośrednio na gruncie na obszarze prowadzenia działań zaradczych. Jest to sposób tańszy i prostszy pod względem logistycznym, szczególnie polecany w przypadku małych powierzchni zajętych przez barszcz. Należy zwrócić uwagę na konieczność zakopywania zeszłorocznych owocostanów, o ile zostaną one usunięte przed rozpoczęciem zabiegów wykopywania barszczu.

Liczba i rozmiar tworzonych przyzm zależy od ilości pozyskanej biomasy, jej rodzaju (pędy nadziemne, korzenie, z wykluczeniem kwiatostanów i owocostanów z nasionami), co wynika m.in. z wielkości powierzchni objętej działaniami, struktury przestrzennej populacji (rozmięszczenia i zagęszczenia osobników), rodzaju metody zwalczania, terminu planowanych zabiegów, a także dostępności miejsca do składowania biomasy oraz sposobu postępowania z nią (np. wysuszenie). Barszcze kaukaskie, szczególnie ich części nadziemne, szybko obsychają, a objętość przyzmowanej biomasy w krótkim czasie ulega znacznemu zmniejszeniu. Wskazane jest, aby w miejscach, gdzie będą składowane zarówno części nadziemne roślin, jak też ich korzenie, w miarę możliwości bezpośrednio na gruncie składać najpierw masę zieloną, a korzenie na kolejnych warstwach, by odizolować je od podłoża, a także przyspieszyć ich wysychanie.

W przypadku niedużego stanowiska barszczu w PNUW pozyskanej biomasy będzie stosunkowo mało, zwłaszcza, jeśli działania zostaną podjęte na wiosnę i nie dopuści się do rozrostu roślin.

Ponadto należy wziąć pod uwagę sposób deponowania biomasy na przyzmach – luźny lub zbity. Luźne ułożenie zapewnia jej szybsze wyschnięcie i rozkład (miejsce przyzmowania powinno być dobrze nasłonecznione, przewiewne). Takie podejście zmniejsza objętość danej przyzmy i wiąże się z koniecznością wyznaczenia większej liczby miejsc do przyzmowania. Należy przyjąć zasadę, że korzystniejsza jest większa liczba przyzm o niewielkich rozmiarach – np. 3 m × 3 m × 1,5 m, niż mniejsza o większych rozmiarach. W przypadku przyzm, na których biomasa będzie ubijana (zgniatana), należy mieć na uwadze wolniejsze tempo wspomnianego procesu, przy jednoczesnych mniejszych wymogach w zakresie liczby samych przyzm. Przyzmy powinny być w tym przypadku umiejscowione w miejscach zacienionych, osłoniętych przed wiatrem. W celu przyspieszenia rozkładu biomasy można rozważyć przysypanie warstwy biomasy glebą (po wcześniejszym jej ubiciu).

Barszcze kaukaskie są roślinami osiagającymi duże rozmiary, dobrze uwodnionymi, z tego względu zabezpieczenie biomasy przed przypadkowym rozwleczeniem (rozprzestrzenieniem) na tereny sąsiednie nie wydaje się niezbędne. Ponieważ jednak uzyskiwaną biomasę mogą stanowić nie tylko dorosłe osobniki, ale także siewki, w uzasadnionych przypadkach należy wziąć pod uwagę możliwość przykrycia przyzm siatką przytwierdzoną kotwami na obrzeżach do podłoża.

Ze względów logistycznych miejsca przyzm/dołów (w przypadku zakopywania owocostanów) powinny być zlokalizowane tak, by dostęp do nich dla pracowników zbierających biomasę był stosunkowo łatwy i nie utrudniał przeprowadzania zabiegów (również z tego powodu bardziej uzasadnione jest tworzenie większej liczby małych przyzm). Z kolei biorąc pod uwagę ekologię roślin i fakt, że kluczowe dla sukcesu w zwalczaniu barszczy kaukaskich jest wyczerpanie glebowego banku nasion, miejsca przyzm najlepiej jest wyznaczyć tam, gdzie nie zaobserwowano siewek tak, by przez gromadzenie biomasy nie ograniczać wzrostu kolejnych osobników.

Jeżeli przyzmy zostaną wyznaczone w miejscach, gdzie możliwy jest dostęp osób postronnych (np. w okolicy drogi lub ścieżki dydaktycznej), należy rozważyć ich oznakowanie tabliczką ostrzegawczą (np. Uwaga! Rośliny toksyczne, niebezpieczne dla człowieka!).

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy, z uwzględnieniem zasad BHP,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Rekomenduje się monitorowanie uzyskanych efektów oraz powtarzanie zabiegów w kolejnych sezonach (w miarę potrzeb), przez okres 7-8 lat (w przedmiotowym przypadku okres ten najprawdopodobniej będzie krótszy), aż do wyczerpania glebowego banku nasion.

Metoda wykopywania roślin z korzeniami może być stosowana z powodzeniem przede wszystkim jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie barszcz dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak również do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych. Im większy płat zasiedlony przez barszcz, tym większa pracochłonność realizacji tej metody, dlatego też w przypadku dużych powierzchni zajętych przez barszcz należy rozważyć wybór innej metody zwalczania.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres

działań (zwłaszcza w aspekcie przestrzennym, aby objąć działaniami możliwie wszystkie miejsca występowania gatunku).

**Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Heracleum* spp.
w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony**

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Obligatoryjne	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Obligatoryjny	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganiej (por. rozdz. 4.3).

W przypadku tej niewielkiej populacji barszczu na terenie PNUW nie ma konieczności odbudowy populacji rodzimych gatunków i ekosystemów. Należy doprowadzić do skutecznego usunięcia barszczy kaukaskich z terenu PNUW, a następnie monitorować powierzchnię zwalczania przez kilka kolejnych lat do momentu, aż przestaną pojawiać się siewki.

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków ujętych na listach UE rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji rozszerzonej (MPR) (por. rozdz.4.2).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM BARSZCZU MANTEGAZZIEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYKOPYWANIA ROŚLIN Z KORZENIAMI (dla stanowiska barszczu potwierdzonego w PNUW; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	700 zł (15 000 zł)*
Usługa zwalczania	2 000 zł**

Zagospodarowanie biomasy	150 zł***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	3 000 PLN (13 500 zł)****
Renaturyzacja	700 PLN
Łączny koszt metody	6 550 PLN

*jeśli działania zaradcze zostaną przeprowadzone niezwłocznie koszt działań przygotowawczych będzie obejmował weryfikację danych zebranych podczas inwentaryzacji przeprowadzonej w 2022 r.; **2-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym (w tym zabieg pierwszy – 16 roboczogodzin, zabieg drugi – 8 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 80 zł (w tym koszty związane z przestrzeganiem BHP i materiałów)); ***rekomenduje się przyzwanie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu; ****monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji rozszerzonej (kwota proporcjonalnie zmniejszona w relacji do wielkości stanowiska).

***Uwaga:** w przypadku przesunięcia działań zaradczych w czasie, będzie wymagana weryfikacja kalkulacji kosztów, tj. pozycji: działania przygotowawcze, usługa zwalczania, zagospodarowanie biomasy i monitoring (por. koszty zastosowania metody w przypadku większych populacji barszczu w Kompendium metod zwalczania barszczy kaukaskich – Sachajdakiewicz i in. 2022).

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Heracleum mantegazzianum jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego na terenie PNUW. Kartowanie można przeprowadzić w okresie wegetacyjnym (od czerwca do końca września). W czasie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-10 lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płaty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że możliwe jest kartowanie inwazyjnych barszczy z wykorzystaniem wysokorozdzielczych danych hiperspektralnych (400-2500 nm) pozyskanych z pułapu lotniczego. Metodą tę można uznać na komplementarną względem kartowania terenowego. Obecnie na terenie PNUW stwierdzono tylko jedno stanowisko *Heracleum mantegazzianum*, dlatego metoda teledetekcyjna nie jest zalecana. Zastosowanie tej metody jest uzasadnione w przypadku znacznej liczby stanowisk monitorowanego gatunku.

4.4.7 *Impatiens glandulifera*

Status prawny gatunku: IGO UE (uznany za gatunek wysokiego ryzyka (W4) – Adamowski i in. 2018b).

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

W przypadku zwalczania niecierpka gruczołowego istnieje szeroki wachlarz rozwiązań możliwych do zastosowania w praktyce. W publikacji Krzysztofiak i in. (2022) opisano następujące metody zwalczania niecierpka gruczołowego:

1. Metody mechaniczne
 - a) wrywanie/koszenie przed kwitnieniem, w wariantach z różną liczbą zabiegów w roku (1-9 zabiegów),
 - b) ucinanie wierzchołka rośliny (tuż pod kwiatostanem) (*inne źródła*),
 - c) uszkodzanie łodyg niecierpka poprzez uderzanie kijami (*inne źródła*)
2. Inne metody fizyczne
 - a) metoda termiczna
3. Metody chemiczne
 - a) opryski/mazakowanie herbicydem
4. Metody biologiczne
 - a) uwolnienie biologicznego wroga
 - b) wypas.

Część opisywanych w literaturze metod jest aktualnie w fazie testów, w stosunku do innych z kolei istnieją wątpliwości natury prawnej, co do możliwości ich zastosowania na terenie naszego kraju, jeszcze inne wymagają kosztownego sprzętu lub też są skomplikowane z logistycznego punktu widzenia.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Z uwagi na to, że stanowisko niecierpka gruczołowatego zlokalizowane na terenie PNUW jest stosunkowo nieduże (13 osobników zajmujących łączną powierzchnię ok. 300 m²) (por. rozdz. 3.7.1), rekomenduje się wybór metody odpowiedniej do zastosowania w przypadku konieczności zwalczania pojedynczych osobników i małych populacji, tj. **wyrywanie/koszenie przed kwitnieniem**. Jest to metoda prosta, niewymagająca użycia skomplikowanego sprzętu, a przy tym skuteczna (Krzysztofiak i in. 2022).

Niecierpek gruczołowaty to gatunek ujęty na liście UE, w związku z tym jego zwalczanie jest obligatoryjne. Rekomenduje się zatem przeprowadzenie działań zaradczych w okresie I (0-5 lat), natomiast w kolejnych okresach ich realizacja będzie konieczna tylko w sytuacji pojawiania się nowych roślin na powierzchni zwalczania.

1. Wyrywanie/koszenie przed kwitnieniem

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację niecierpka gruczołowatego
Faza rozwojowa niecierpka	siewki, osobniki młodociane
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	małe rośliny, biomasa szybko ulegająca rozkładowi

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wyrywaniu roślin niecierpków wraz z korzeniami i/lub ich koszeniu przy użyciu kosi mechanicznej lub ręcznej w okresie przed kwitnieniem. Metoda ma kilka wariantów różniących się liczbą zabiegów w roku. Do stosowania w Polsce zarekomendowano warianty z 5-, 6- i 7-krotnym zabiegiem w roku. W wariantach z 5- i 6-krotnym zabiegiem w roku działania zaradcze wykonuje się w okresie od maja do września, natomiast w wariantach z 7-krotnym zabiegiem w roku – od maja do października. Terminy kolejnych zabiegów należy tak zaplanować, aby nie dopuścić do zakwitnięcia niecierpków. Każdorazowo należy wziąć pod uwagę warunki pogodowe w danym roku, np. chłodna wiosna i związane z tym opóźnienie rozwoju wegetacyjnego roślin może być przesłanką do późniejszego rozpoczęcia pierwszego zabiegu, ciepły i wilgotny okres w pełni sezonu wegetacyjnego może być przesłanką do skrócenia czasu pomiędzy kolejnymi zabiegami do 2 tygodni, ciepły początek jesieni może być przesłanką do wyznaczenia terminu ostatniego zabiegu na koniec października lub przełomu października i listopada, a w przypadku wariantu z 5-krotnym zabiegiem w roku – do wyznaczenia dodatkowego zabiegu uzupełniającego. **O liczbie i terminach kolejnych zabiegów powinien decydować nadzór przyrodniczy.**

Stanowisko niecierpka gruczołowatego w PNUW jest niewielkie, należy jednak podkreślić, że większość roślin podczas prowadzonej wizji lokalnej (początek września 2022 r.) kwitła i owocowała. Należy zatem zakładać, że w sezonie wegetacyjnym 2023 r. pojawią się nowe rośliny. Możliwe są dwa warianty dotyczące usuwania roślin (liczby powtórzeń zabiegów w sezonie wegetacyjnym):

1. *Usuwanie roślin dostosowane do tempa ich rozwoju i ewentualnego pojawiania się nowych siewek: pierwszy zabieg w maju, kiedy większość nasion zdeponowanych w glebie wykiełkuje (precyzyjny termin powinien określić nadzór przyrodniczy), kolejny zabieg w odstępie 10-14 dni; następne zabiegi w zależności od pojawiania się nowych siewek.*
2. *Zaplanowanie pierwszego zabiegu w czerwcu, kiedy większość nasion powinna już wykiełkować (koniecznie jednak przed kwitnieniem!) i ewentualnie powtórzenie zabiegu w terminie 2-4 tygodni (stanowisko wymaga monitorowania czy nie pojawiają się siewki).*

Każdorazowo stanowisko należy kontrolować czy podczas poprzedniego zabiegu nie pominięto roślin niecierpka, aż do końca sezonu (październik-listopad), w zależności od warunków pogodowych.

Udział wrywania i koszenia roślin, niezależnie od wybranego wariantu metody, może być różny, w przedziale od 0 do 100% i zależy od sposobu rozmieszczenia i zagęszczenia niecierpków, uwarunkowań terenowych obszaru objętego zwalczaniem, obecności chronionych i zagrożonych gatunków oraz siedlisk przyrodniczych. Wrywanie roślin z korzeniami należy stosować w miejscach, w których występują cenne gatunki roślin lub chronione siedliska przyrodnicze i zastosowanie kosy jest niewskazane oraz gdy osobniki niecierpka występują pojedynczo lub w niewielkich skupieniach. Jeżeli przy wrywaniu łodyga niecierpka się złamie, trzeba usunąć także pozostałą jej część wraz z korzeniami, żeby zapobiec odrastaniu pędów. Koszenie należy stosować w przypadku zwartego/łanowego występowania niecierpków oraz gdy rośliny rosną na zboczach, np. na stromych brzegach rzek i wrywanie ich może na tyle naruszyć spójność gleby, że zachodzi duże prawdopodobieństwo powstania erozji wodnej. W przypadku użycia kosy rośliny należy kosić tuż przy powierzchni gleby, zawsze poniżej dolnego węzła łodygi niecierpka – w przypadku ścięcia powyżej dolnego węzła istnieje duże prawdopodobieństwo pojawienia się odrostów.

W PNUW rośliny niecierpka gruczołowatego występują w rozproszeniu na niewielkiej łące znajdującej się między olsem, szutrową drogą i pobliską torfianką. Większość osobników zinwentaryzowanych w 2022 r. rośło przy drodze, a wręcz w zadrzewionym rowie między drogą a łąką (por. rozdz. 3.7.1). W tej sytuacji jedyną rekomendowaną metodą jest wrywanie siewek i młodych roślin niecierpka gruczołowatego, poczynając od wczesnej wiosny.

Na metodę wrywania/koszenia przed kwitnieniem składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania niecierpka gruczołowatego w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: wrywanie/koszenie, występowanie chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg ręcznego wrywania roślin z korzeniami i/lub ich koszenia przy użyciu kosy, liczba zabiegów, zależnie od wyników monitoringu, w okresie od maja do października oraz 3) pryzmowanie biomasy po zakończeniu każdego zabiegu zwalczania.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- kosa mechaniczna (z głowicą żyłkową, głowicą tnącą metalową lub inną tarczą tnącą), kosa ręczna do wykaszania roślin (np. leśna) (o ile zaplanowano koszenie);
- grabie do zgarniania biomasy, opcjonalnie plandeka;
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (co najmniej rękawice, osłona na twarz lub okulary ochronne);
- worki na kwiatostany, szpadel (o ile będą usuwane i zakopywane kwiatostany).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej, a także w dolinach rzek (niezależnie od wariantu metody – liczby zabiegów). Metoda polecana jest na małych stanowiskach, ale w wielu sytuacjach z powodzeniem można ją stosować na dużych obszarach i w bardzo licznych populacjach. Metoda prosta, nie wymagająca specjalistycznego sprzętu (w przypadku stosowania kosy należy przestrzegać instrukcji jej obsługi), bezpieczna dla ludzi, nie jest uciążliwa dla społeczeństwa. W przypadku wariantu 6- i 7-krotnego wrywania/koszenia nie wymaga długiego czasu realizacji (3-4 lata). Metoda bardzo skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu. Na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność zielną, osiagającą znaczne rozmiary, ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, prace mogą być wykonywane wolniej. Pomimo wymienionych trudności, usuwanie niecierpka gruczołowatego metodą wrywania/koszenia przed kwitnieniem może być prowadzone we wszystkich warunkach środowiskowych, możliwych do penetracji przez człowieka. Możliwość pryzmowania biomasy na gruncie, w obszarze prowadzenia zabiegów, zmniejsza pracochłonność i koszty działania, związane z transportem biomasy na miejsce utylizacji, np. kompostowania.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, zwłaszcza gdy większość zabiegu dotyczy ręcznego wrywania roślin z korzeniami; pracochłonność wzrasta wraz ze wzrostem liczby zabiegów w roku. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego jest uciążliwa na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, jeżynami, krzewami.

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju niecierpka gruczołowego (owocowanie), zwłaszcza w dużych populacjach, gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz rozprzestrzenienia diaspory na nowe stanowiska.

Sposób postępowania z biomasa

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasa niecierpka polega na jej przymowaniu bezpośrednio na gruncie, na obszarze prowadzenia działań zaradczych (jednak poza płatami siedlisk Natura 2000/stanowiskami gatunków cennych/chronionych, miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy), do naturalnego rozkładu; w przypadku obecności kwiatów/owoców niecierpków należy je ostrożnie zabezpieczyć przed ewentualnym osypaniem nasion za pomocą foliowego worka, odciąć od łodygi, a następnie te fragmenty roślin wysypać z worka i zakopać w dole o głębokości co najmniej 50 cm.

Na małych stanowiskach można pozostawić biomasa roślinną bez żadnej ingerencji do naturalnej dekompozycji.

Sposób postępowania z biomasa w przypadku jej pozostawienia na miejscu należy monitorować w czasie testowania metody w celu podjęcia ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania w przypadku wdrożenia zwalczania.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- dopuszczenie w miejscach ogólnodostępnych wykorzystanie społeczności lokalnych/wolontariuszy/osób zwiedzających PNUW(np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park),
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywania/koszenia przed kwitnieniem może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie niecierpek gruczołowy dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie terenowym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Impatiens glandulifera* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Obligatoryjne	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z	Obligatoryjne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami

		wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	monitoringu efektów zwalczania)	z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu “zero” i monitoring efektów zwalczania	Obligatoryjny	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Obligatoryjny (o ile realizowane będzie zwalczanie)

Zwalczanie należy kontynuować aż do całkowitego wyczerpania glebowego banku nasion. Dotychczasowe dane literaturowe wskazują, że nasiona zachowują żywotność nawet do 4 lat. Dlatego stanowisko niecierpka należy objąć monitoringiem w okresie co najmniej 5 lat, nawet jeśli w kolejnych latach nie będą pojawiały się nowe rośliny. Monitoringiem należy objąć miejsce występowania niecierpka wraz z kilkunastometrowym buforem.

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków ujętych na listach UE rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji rozszerzonej (MPR) (por. rozdz. 4.2).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM NIECIERPKA GRUCZOŁOWATEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYRYWANIA/KOSZENIA PRZED KWITNIENIEM (dla stanowiska niecierpka gruczołowatego potwierdzonego w PNUW; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	700 zł (15 000 PLN)*
Usługa zwalczania	800 PLN**
Zagospodarowanie biomasy	0 PLN***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	3 000 PLN (13 500 PLN)****
Renaturyzacja	Nie dotyczy
Łączny koszt metody	4 500 PLN

*jeśli działania zaradcze zostaną przeprowadzone niezwłocznie koszt działań przygotowawczych będzie obejmował weryfikację danych zebranych podczas inwentaryzacji przeprowadzonej w 2022 r.; **3-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym (w tym zabieg pierwszy – 8 roboczogodzin, zabieg drugi – 4 roboczogodzin, zabieg 3 - 2 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów)); ***rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu; **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji rozszerzonej (kwota proporcjonalnie zmniejszona w relacji do wielkości stanowiska).

Uwaga: w przypadku przesunięcia działań zaradczych w czasie, będzie wymagana weryfikacja kalkulacji kosztów, tj. działania przygotowawcze, usługa zwalczania, zagospodarowanie biomasy, monitoring (por. koszty zastosowania metody w przypadku większych populacji niecierpka gruczołowatego w Kompendium metod zwalczania niecierpków – Krzysztofiak i in. 2022).

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Impatiens glandulifera jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego na obszarze PNUW. Kartowanie można przeprowadzić w okresie wegetacyjnym (optymalnie od maja do połowy czerwca, aby możliwe było podjęcie działań zaradczych - jeśli wymagane). W czasie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płaty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że możliwe jest kartowanie *Impatiens glandulifera* z wykorzystaniem wysokorozdzielczych danych hiperspektralnych (400-2500 nm) pozyskanych z pułapu lotniczego. Metodą tę można uznać na komplementarną względem kartowania terenowego. Obecnie na terenie PNUW stwierdzono tylko jedno stanowisko *Impatiens glandulifera*, dlatego metoda teledetekcyjna nie jest zalecana. Zastosowanie tej metody jest uzasadnione w przypadku znacznej liczby stanowisk monitorowanego gatunku.

4.4.8 *Impatiens parviflora*

Status prawny gatunku: IGO nieujęty na listach UE/PL (uznany za gatunek średniego ryzyka (S4) – Adamowski 2018a).

Charakter wymaganych działań: fakultatywne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

Niecierpek drobnokwiatowy podobnie jak niecierpek gruczołowaty jest gatunkiem jednorocznym, stąd przy przygotowaniu metod zwalczania posłużono się opracowaniem Krzysztofiaka i in. (2022), które gromadzi szeroki wachlarz możliwych rozwiązań do zastosowania w praktyce. W powyższym opracowaniu dla niecierpka pomarańczowego i n. gruczołowatego opisano następujące metody:

1. Metody mechaniczne
 - a) wrywanie/koszenie przed kwitnieniem, w wariantach z różną liczbą zabiegów w roku (1-9 zabiegów)
2. Inne metody fizyczne
 - a) metoda termiczna
3. Metody chemiczne
 - a) opryski/mazakowanie herbicydem
4. Metody biologiczne
 - a) uwolnienie biologicznego wroga
 - b) wypas.

Część opisywanych w literaturze metod jest aktualnie w fazie testów, w stosunku do innych z kolei istnieją wątpliwości natury prawnej co do możliwości ich zastosowania na terenie naszego kraju, jeszcze inne wymagają kosztownego sprzętu lub też są skomplikowane z logistycznego punktu widzenia.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Do zwalczania niecierpka drobnokwiatowego w PNUW rekomenduje się **metodę wrywanie/koszenie przed kwitnieniem**. Metoda z powodzeniem może być stosowana na dużych obszarach i w bardzo licznych populacjach. Jest to metoda prosta, niewymagająca użycia skomplikowanego sprzętu, a przy tym skuteczna (Krzysztofiak i in. 2022).

Niecierpek drobnokwiatowy to gatunek nieujęty na liście UE i liście PL, w związku z tym jego zwalczanie nie jest obligatoryjne.

1. Wyrwanie/koszenie przed kwitnieniem

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację niecierpka drobnokwiatowego
Faza rozwojowa niecierpka	siewki, osobniki młodociane
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	małe rośliny, biomasa szybko ulegająca rozkładowi

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wyrwaniu roślin niecierpków wraz z korzeniami i/lub ich koszeniu przy użyciu kosi mechanicznej lub ręcznej w okresie przed kwitnieniem. Metoda ma kilka wariantów różniących się liczbą zabiegów w roku. Do stosowania w Polsce zarekomendowano warianty z 5-, 6- i 7-krotnym zabiegiem w roku. W wariantach z 5- i 6-krotnym zabiegiem w roku działania zaradcze wykonuje się w okresie od maja do września, natomiast w wariantach z 7-krotnym zabiegiem w roku – od maja do października. Terminy kolejnych zabiegów należy tak zaplanować, aby nie dopuścić do zakwitnięcia niecierpków. Każdorazowo należy wziąć pod uwagę warunki pogodowe w danym roku, np. chłodna wiosna i związane z tym opóźnienie rozwoju wegetacyjnego roślin może być przesłanką do późniejszego rozpoczęcia pierwszego zabiegu, ciepły i wilgotny okres w pełni sezonu wegetacyjnego może być przesłanką do skrócenia czasu pomiędzy kolejnymi zabiegami do 2 tygodni, ciepły początek jesieni może być przesłanką do wyznaczenia terminu ostatniego zabiegu na koniec października lub przełom października i listopada, a w przypadku wariantu z 5-krotnym zabiegiem w roku – do wyznaczenia dodatkowego zabiegu uzupełniającego. **O liczbie i terminach kolejnych zabiegów powinien decydować nadzór przyrodniczy.**

Udział wyrwania i koszenia roślin, niezależnie od wybranego wariantu metody, może być różny, w przedziale od 0 do 100% i zależy od sposobu rozmieszczenia i zagęszczenia niecierpków, uwarunkowań terenowych obszaru objętego zwalczaniem, obecności chronionych i zagrożonych gatunków oraz siedlisk przyrodniczych. Wyrwanie roślin z korzeniami należy stosować w miejscach, w których występują cenne gatunki roślin lub chronione siedliska przyrodnicze i zastosowanie kosi jest niewskazane oraz gdy osobniki niecierpka występują pojedynczo lub w niewielkich skupieniach. Koszenie należy stosować w przypadku zwartego/łanowego występowania niecierpków oraz gdy rośliny rosną na zboczach, np. na stromych brzegach rzek i wyrwanie ich może na tyle naruszyć spójność gleby, że zachodzi duże prawdopodobieństwo powstania erozji wodnej. W przypadku użycia kosi rośliny należy kosić tuż przy powierzchni gleby, zawsze poniżej dolnego węzła łodygi niecierpka – w przypadku ścięcia powyżej dolnego węzła istnieje duże prawdopodobieństwo pojawienia się odrostów.

W PNUW koszenie można zastosować w sytuacjach, kiedy rośliny niecierpka drobnokwiatowego występują wzdłuż dróg, ścieżek leśnych (np. w rejonie ścieżki przyrodniczej Olszynki).

Na metodę wyrwania/koszenia przed kwitnieniem składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania niecierpka drobnokwiatowego w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: wyrwanie/koszenie, występowanie chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg ręcznego wyrwania roślin z korzeniami i/lub ich koszenia przy użyciu kosi, liczbę zabiegów, zależnie od wyników monitoringu, w okresie od maja do października oraz 3) przemówienie biomasy po zakończeniu każdego zabiegu zwalczania.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- kosa mechaniczna (z głowicą żyłkową, głowicą tnącą metalową lub inną tarczą tnącą), kosa ręczna do wykaszania roślin (np. leśna) (o ile zaplanowano koszenie);
- grabie do zgarniania biomasy, opcjonalnie plandeka;
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (co najmniej rękawice, osłona na twarz lub okulary ochronne).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej, a także w dolinach rzek (niezależnie od wariantu metody – liczby zabiegów). Metoda polecana jest na małych stanowiskach, ale w wielu sytuacjach z powodzeniem można ją stosować na dużych obszarach i w bardzo licznych populacjach. Metoda prosta, nie wymagająca specjalistycznego sprzętu (w przypadku stosowania kosi należy przestrzegać instrukcji jej obsługi), bezpieczna dla ludzi, nie jest uciążliwa dla społeczeństwa. W przypadku wariantu 6- i 7-krotnego wrywania/koszenia nie wymaga długiego czasu realizacji (3-4 lata). Metoda bardzo skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu. Na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność zielną, osiagającą znaczne rozmiary, ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, prace mogą być wykonywane wolniej. Pomimo wymienionych trudności, usuwanie niecierpka drobnokwiatowego metodą wrywania/koszenia przed kwitnieniem może być prowadzone we wszystkich warunkach środowiskowych, możliwych do penetracji przez człowieka. Możliwość przymowania biomasy na gruncie, w obszarze prowadzenia zabiegów, zmniejsza pracochłonność i koszty działania, związane z transportem biomasy na miejsce utylizacji, np. kompostowania.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest bardzo pracochłonna i czasochłonna, zwłaszcza gdy większość zabiegu dotyczy ręcznego wrywania roślin z korzeniami; pracochłonność wzrasta wraz ze wzrostem liczby zabiegów w roku. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego jest uciążliwa na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, jeżynami, krzewami.

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju niecierpka drobnokwiatowego (owocowanie), zwłaszcza w dużych populacjach, gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz rozprzestrzenienia diaspor na nowe stanowiska.

Sposób postępowania z biomasą

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasą niecierpka polega na jej pozostawieniu bez żadnej ingerencji do naturalnej dekompozycji. Jeśli ilość biomasy będzie duża, to należy ją przymować bezpośrednio na gruncie, na obszarze prowadzenia działań zaradczych (jednak poza płacami siedlisk Natura 2000/stanowiskami gatunków cennych/chronionych, miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy), do naturalnego rozkładu.

Sposób postępowania z biomasą w przypadku jej pozostawienia na miejscu, należy monitorować w czasie prowadzenia działań, w celu podjęcia ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania w przypadku kontynuowania zwalczania w kolejnych okresach.

*Uwaga: należy zwrócić uwagę czy rośliny niecierpka nie są porażone grzybem *Puccinia komarovii*, który jest inwazyjnym gatunkiem obcym rozprzestrzeniającym się w wielu rejonach Polski. W takim przypadku postępowanie z biomasą należy objąć specjalnym nadzorem zapobiegającym rozprzestrzenianiu IGO grzyba. W czasie przeprowadzonej inwentaryzacji w 2022 r. nie potwierdzono obecności tego grzyba.*



Ryc. 250. i 251. Wygląd liści niecierpka drobnokwiatowego porażonych grzybem *Puccinia komarovii* (fot. Barbara Tokarska-Guzik)

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- dopuszczenie w miejscach ogólnodostępnych wykorzystanie społeczności lokalnych/wolontariuszy/osób zwiedzających PNUW (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park),
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywania/koszenia przed kwitnieniem może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie niecierpek drobnokwiatowy dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie terenowym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Impatiens parviflora* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Fakultatywne	Fakultatywne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Fakultatywne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Fakultatywne (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany - jeżeli zostanie wykonane zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli zostanie wykonane zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli zostanie wykonane zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli zostanie wykonane zwalczanie

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz. 4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM NIECIERPKA DROBNOKWIATOWEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYRYWANIA/KOSZENIA PRZED KWITNIENIEM (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 PLN*
Usługa zwalczania	19 800 PLN**
Zagospodarowanie biomasy	0-5 000 PLN**
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 PLN***
Renaturyzacja	Nie dotyczy
Łączny koszt metody	34 400-39 400 PLN

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);* 5-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym (najwyższe koszty dotyczą pierwszego zabiegu, w kolejnych zabiegach koszty będą malały w zależności od stopnia precyzyjności, z jaką przeprowadzono zabieg poprzedzający; szacunkowa pracochłonność - ok. 360 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów), **w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, do jej naturalnego rozkładu; w przypadku podjęcia decyzji o przyżmowaniu należy uwzględnić koszty związane z tym działaniem, *** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP).

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Impatiens parviflora jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego. Kartowanie powinno zostać przeprowadzone w okresie pełnego rozwoju roślin (optymalnie przed okresem kwitnienia). W okresie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-10 lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płyty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu.

4.4.9 Lemna minuta**PRZEGLĄD MOŻLIWYCH METOD ZWALCZANIA ORAZ PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ**

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Lemna minuta została stwierdzona na dwóch starorzeczach w zbiorowiskach rzęsy z innymi gatunkami. Należy podkreślić, że gatunek ten nie tworzy masowych, pokrywających całą powierzchnię skupień charakterystycznych dla innych gatunków rzęs. Należy przypuszczać, że większość stanowisk w PNUW ma charakter efemeryczny. Negatywny wpływ gatunku na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt jest niewielki. Stopień rozprzestrzenienia gatunku w PNUW prawdopodobnie zależy od stanu hydrologicznego w danym roku i przebiegu warunków termicznych.

Monitoring stopnia rozprzestrzenienia i tendencji dynamicznych lokalnych populacji *L. minuta* należy prowadzić na podstawie wyznaczonych stanowisk monitoringowych siedlisk 3150i 3130 w ramach ocena stanu ochrony siedlisk przyrodniczych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. Nr 34, poz. 186 z późn. zm.), informacje te powinny zostać zawarte w opisie wskaźnika: Gatunki wskazujące na degenerację siedliska w tym gatunki obce i inwazyjne. W przypadku pojawienia się istotnego wpływu gatunku na stan siedlisk lub siedlisk gatunków należy w ramach uzupełnienia stanu wiedzy przygotować ekspertyzę dotyczącą stopnia rozprzestrzenienia i sposobu możliwości kontroli gatunku. Szczegółowy zakres prac ustalony zostanie na podstawie ekspertyzy.

Działanie oceny stanu siedlisk realizowane czterokrotnie w trakcie obowiązywania Planu ochrony.

4.4.10 Lemna turionifera

PRZEGLĄD MOŻLIWYCH METOD ZWALCZANIA ORAZ PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Lemna turionifera występowała, jako gatunek tworzący niewielkie skupienia (kilku metrowe) w starorzeczach PNUW. Liczne stanowiska stwierdzono w bezpośrednim otoczeniu rzeki Odry (zatoki między ostrogami i niewielkie zbiorniki sztuczne, starorzecza). Należy przypuszczać, że większość stanowisk w PNUW ma charakter efemeryczny. Stopień rozprzestrzenienia gatunku prawdopodobnie zależy od stanu hydrologicznego w danym roku i przebiegu warunków termicznych.

Monitoring stopnia rozprzestrzenienia i tendencji dynamicznych lokalnych populacji *L. minuta* należy prowadzić na podstawie wyznaczonych stanowisk monitoringowych siedlisk 3150 i 3130 w ramach ocena stanu ochrony siedlisk przyrodniczych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. Nr 34, poz. 186 z późn. zm.), informacje te powinny zostać zawarte w opisie wskaźnika: Gatunki wskazujące na degenerację siedliska w tym gatunki obce i inwazyjne. W przypadku pojawienia się istotnego wpływu gatunku na stan siedlisk lub siedlisk gatunków należy w ramach uzupełnienia stanu wiedzy przygotować ekspertyzę dotyczącą stopnia rozprzestrzenienia i sposobu możliwości kontroli gatunku. Szczegółowy zakres prac ustalony zostanie na podstawie ekspertyzy.

Działanie oceny stanu siedlisk realizowane czterokrotnie w trakcie obowiązywania Planu ochrony.

4.4.11 Parthenocissus quinquefolia

Status prawny gatunku: IGO nieujęty na listach UE/PL (*P. inserta* uznany za gatunek wysokiego ryzyka – (W4) Krzysztofiak i in. 2018a; *P. quinquefolia* – nie poddany ocenie stopnia inwazyjności) (por. rozdz. 3.1.11).

Charakter wymaganych działań: fakultatywny

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

W dostępnych publikacjach i materiałach niepublikowanych poświęconych *Parthenocissus quinquefolia* (i *P. inserta*) informacje dotyczące metod zwalczania roślin tego gatunku są fragmentaryczne. W literaturze znaleźć można informacje o metodach mechanicznych (wrywanie/wykopywanie z korzeniami, ścinanie), innych fizycznych (wypalanie), chemicznych (oprysk herbicydem) (Krzysztofiak i in. 2018a; Blakey 2021; Dołkin-Lewko i Zajączkowska 2022; Rojas-Sandoval 2022).

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Kierując się doświadczeniami i oceną skuteczności metod zgromadzonymi w literaturze należy rozważyć w PNUW zastosowanie metody mechanicznej będącej połączeniem różnych zabiegów, których zastosowanie wynika z lokalnych warunków: ścinanie/wrywanie/wykopywanie.

Poniższe opisy przygotowano kompilując informacje pochodzące z różnych źródeł, uzupełniając je o wiedzę ekspercką.

1. Ścinanie/wyrywanie/wykopywanie

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację winobluszczu
Faza rozwojowa winobluszczu	osobniki młodociane i dojrzałe
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	ilość biomasy zależy od wielkości pnącza

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Rekomendowana metoda jest dwuetapowa. W pierwszym etapie dokonuje się ścinania osobników winobluszczu w okresie przed owocowaniem. Ścinanie można wykonywać za pomocą kosi spalinowej, podkaszarki lub ręcznie za pomocą nożyc. Wykonuje się je tuż nad powierzchnią gruntu, a następnie usuwa się zasychającą masę z podpór (np. drzew i krzewów o ile nie prowadzi to do ich uszkodzenia) oraz z powierzchni gruntu. W przypadku pędów przymocowanych na ścianach budynków usunięcie jest bardzo trudne ze względu na ściste przyleganie do powierzchni za pomocą wąsów i przylg. Usuwanie może uszkodzić podporę. W drugim etapie wyrywa się (jeśli jest taka potrzeba można również wykopywać) wszystkie zakorzenione części roślin oraz pojawiające się nowe osobniki, by zlikwidować zalegający w glebie bank nasion. W kolejnych latach, jeśli jest taka potrzeba, wykonuje się ścinanie lub wyrywa się osobniki w miejscach, w których doszło do ewentualnego pominięcia roślin lub jeśli pojawiają się odrosty lub (i) młode okazy wyrastające z nasion. Zabiegi należy wykonywać przez co najmniej 3–4 lata. Bardzo istotnym warunkiem wskazywania terminów przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodzcy innych zwierząt.

Można rozważyć zmodyfikowane podejście do opisanej metody/sposobu postępowania poprzez rozłożenie działań w czasie, tzn. w pierwszym roku ścięcie roślin (koniecznie przed owocowaniem) i pozostawienie na powierzchni w celu wyschnięcia i częściowej dekompozycji (pozostawienie biomasy może ograniczyć kiełkowanie nasion winobluszczu wiosną). W kolejnym sezonie ponowne ścięcie pojawiających się odrostów/wyrywanie siewek i młodych osobników.

Na metodę ścinanie/wyrywanie/wykopywanie osobników winobluszczu składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania winobluszczu w terenie zaplanowanym do zwalczania, określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów, ścinanie/wyrywanie/wykopywanie, występowanie chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie, 2) zabieg ścinania i ręcznego wyrywania/wykopywania osobników winobluszczu oraz 3) przymowanie biomasy po zakończeniu zabiegu zwalczania lub alternatywnie pozostawienie biomasy bez dodatkowych zabiegów.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- szpadel, łopata lub inne narzędzie służące do wykopywania części podziemnych;
- kosa spalinowa, podkaszarka, nożyce
- grabie do zgarniania biomasy, opcjonalnie plandeka;
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (co najmniej rękawice, okulary ochronne).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Metoda polecana jest na małych stanowiskach, ale w wielu sytuacjach z powodzeniem można ją stosować na dużych obszarach i w bardzo licznych populacjach (wzrasta wtedy jednak pracochłonność i czasochłonność). Na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność krzewiastą i zielną, osiagającą znaczne rozmiary, ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, prace mogą być wykonywane wolniej. Usuwanie winobluszczu metodą ścinanie/wyrywanie/wykopywanie osobników oraz pojawiających się odrostów/młodych osobników z kiełkujących nasion może być prowadzone we wszystkich warunkach środowiskowych, możliwych do penetracji przez człowieka.

Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest prosta, nie wymaga specjalistycznego sprzętu, bezpieczna dla ludzi, nie jest uciążliwa dla społeczeństwa.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest bardzo pracochłonna i czasochłonna, zwłaszcza że większość zabiegu dotyczy ścinania i ręcznego wrywania/wykopywania roślin z korzeniami. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego jest uciążliwa na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami.

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju winobluszcza (owocowanie), zwłaszcza w dużych populacjach, gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz rozprzestrzenienia się diaspor na nowe stanowiska.

Sposób postępowania z biomasą

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasą winobluszcza polega na jej przyzwaniu bezpośrednio na gruncie, na obszarze prowadzenia działań zaradczych, do naturalnego rozkładu. W przypadku części podziemnych należy układać je na ściętej biomacie nadziemnej (opcjonalnie zabezpieczyć siatką, w celu ograniczenia rozwlekania) i monitorować zasychanie (rośliny regenerują się z fragmentów kłaczy). Miejsca przyzwania powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy i znajdować się poza płacami siedlisk Natura 2000/stanowiskami gatunków cennych/chronionych.

Na małych stanowiskach można pozostawić biomasę roślinną (wyłącznie części nadziemne) bez żadnej ingerencji do naturalnej dekompozycji.

Sposób postępowania z biomasą w przypadku jej pozostawienia na miejscu należy monitorować w celu podjęcia ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania w przypadku wdrożenia/kontynuowania zwalczania.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Ze względu na możliwość pominięcia roślin lub niewłaściwego wykonania ścinania/wrywania/wykopywania, a także pojawiania się odrostów i kiełkowania nasion rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion/pojawiania się odrostów), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda ścinania/wrywania/wykopywania osobników winobluszcza i pojawiających się odrostów/nowych osobników może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie winobluszcz pięciolistkowy dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie przestrzennym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Parthenocissus quinquefolia* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)

Zwalczanie	Fakultatywnie	Fakultatywnie (w zależności od uzyskanych efektów; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Fakultatywnie (w zależności od uzyskanych efektów; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Fakultatywnie (w zależności od uzyskanych efektów; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany - jeżeli zostanie wykonane zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli zostanie wykonane zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli zostanie wykonane zwalczanie	Rekomendowany - jeżeli zostanie wykonane zwalczanie

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz. 4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM WINOBLUSZCZU W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ ŚCINANIA/WYRYWANIA (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 PLN*
Usługa zwalczania	9 900 PLN**
Zagospodarowanie biomasy	0 - 5 000 PLN***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 PLN****
Renaturyzacja	700 PLN
Łączny koszt metody	25 200 - 30 200 PLN

*dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3); **1-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym (należy dopuścić ew. powtórzenie zabiegu w tym samym sezonie); szacunkowa pracochłonność - 180 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów) ***w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, do jej naturalnego rozkładu; w przypadku podjęcia decyzji o przymowaniu należy uwzględnić koszty związane z tym działaniem; **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP).

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Parthenocissus quinquefolia jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego. Kartowanie powinno zostać przeprowadzone w okresie pełnego rozwoju roślin (przed owocowaniem). W okresie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płaty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu.

4.4.12 Robinia pseudoacacia

Status prawny gatunku: IGO nieujęty na listach UE/PL (uznany za – gatunek średniego ryzyka (S4) – Danielewicz i in. 2018b)

Charakter wymaganych działań: rekomendowane/fakultatywne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

Do metod wskazywanych dotychczas jako stosowane lub testowane w celu eliminacji lub ograniczenia rozprzestrzenienia robinii akacyjnej należą metody mechaniczne (wrywanie – młode osobniki; wykopywanie; wycinanie; wykaszanie; obrączkowanie), inne fizyczne (kontrolowane wypalanie), chemiczne (opryski; iniekcje), biologiczne (wypas) i mieszane – kombinowane (mechaniczno-chemiczne, jak: wycinka i karczowanie karp; usuwanie wierzchniej warstwy gleby z całą masą korzeniową i bankiem nasion; podsadzenie drzew cieniodajnych w celu uzyskania zacieniającego podszytu, a następnie usuwanie robinii; metoda obejmująca kolejno: zrąb zupełny drzewostanu robiniego, karczowanie pniaków, usuwanie korzeni, orkę do głębokości 70 cm z odwróceniem gleby, wygrabianie pozostałych drobnych korzeni, podsadzanie drzew pionierskich i drzew kolejnych faz sukcesji przy jednoczesnym mechanicznym lub chemicznym usuwaniu odrośli) (DiTomaso i in. 2013; Obidziński i Woziwoda 2014, 2016; Biereźnoj-Bazille i Werpachowski 2015; Tittenbrun i Radliński 2015).

Informacje dotyczące metod eliminacji robinii akacyjnej (w tym z Polski) często opatrzone są jednoczesnym komentarzem/wnioskiem końcowym, podkreślającym, że część z nich nie przyniosła oczekiwanych rezultatów (np. Biereźnoj-Bazille i Werpachowski 2015; Tittenbrun i Radliński 2015). Przykładowo, fiaskiem zakończyło się zwalczanie robinii w Biebrzańskim Parku Narodowym. „Ścięcie tuż u podstawy pnia, a następnie przerwanie korzeni poprzez orkę, pobudziło dorosłe drzewa do rozmnażania wegetatywnego. Efektem było powstanie wielu nowych osobników w miejsce jednego dorosłego drzewa, których nie da się zwalczyć mechanicznie poprzez usuwanie odrostów, nawet powtarzając zabieg co miesiąc. Ponadto, bank zalegających w glebie nasion uaktywnił się, tworząc nowe pokolenie, przykrywające w zwarty sposób całe runo lasu” (Biereźnoj-Bazille i Werpachowski 2015).

Robinia jest gatunkiem trudnym do zwalczania. Jest rośliną klonalną i dlatego jednorazowemu zabiegowi muszą być poddane wszystkie pnie/pędy eliminowanej biogrupy. Przeżycie choćby jednego pędu może skutkować regeneracją całego klonu (Michigan... 2012).

Dużą skuteczność przy względnie niskich kosztach mają w przypadku robinii chemiczne metody zwalczania. Preparaty podaje się w postaci oprysku na liście lub na nasadę pni, ścięte pniaki, okorowane fragmenty pni albo w formie iniekcji pod korę. Po wykonaniu zabiegu należy usuwać odrosty, aż przestaną się pokazywać. Metody biologiczne z wykorzystaniem naturalnego wroga nie są stosowane w praktyce, ze względu na ryzyko niekontrolowanego rozprzestrzenienia patogenów. Sygnalizowana jest jedynie możliwość ich wykorzystania oraz potrzeba prowadzenia badań w tym kierunku (Obidziński i Woziwoda 2016 i zamieszczona tam literatura).

Cechy biologiczne gatunku sprawiają, że żadna ze znanych dotychczas metod stosowana pojedynczo nie została uznana za całkowicie skuteczną. Najczęściej zalecane jest stosowanie jednoczesne kilku metod (*integrated management*) z wielokrotną kontrolą skuteczności i ponawianiem zabiegu w razie potrzeby, co z reguły generuje duże koszty (Csiszár i Korda 2015; Csór 2015; Obidziński i Woziwoda 2016).

Robinia akacjowa występuje w PNUW w rozproszeniu (por. rozdz. 3.1.12), jako pojedyncze drzewa lub w nielicznych grupach, najczęściej w miejscach będących pozostałościami dawnych gospodarstw; w kilku rejonach występuje na większych powierzchniach. Ze względu na trudności w usuwaniu tego gatunku, a także pozytywne postrzeganie tego gatunku drzewa, zasadne wydaje się rekomendowanie podejmowania działań prewencyjnych, polegających na ograniczaniu dalszego rozprzestrzeniania poprzez usuwanie siewek i młodych osobników (młode osobniki mogą być wrywane lub wykopywane, ale zabieg ten wymaga powtarzania, CABI 2022) oraz usuwanie robinii, jeśli zagraża ona siedliskom przyrodniczym i występującym tam gatunkom rodzimym.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Kierując się informacjami z literatury należy przyjąć, że metodą mechaniczną, która mogłaby zostać zastosowana w PNUW to: **obrączkowanie i wykopywanie młodych osobników**.

Poniższe opisy przygotowano kompilując informacje pochodzące z różnych źródeł, uzupełniając je o wiedzę ekspercką.

1. Obrączkowanie i wykopywanie młodych osobników

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację robinii akacjowej
Faza rozwojowa klonu	osobniki młodociane i dorosłe drzewa
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	ilość biomasy zależy od wielkości drzewa i ilości odrostów oraz młodych osobników

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda realizowana w cyklu 2-3 letnim, polega na obrączkowaniu drzew (zdarciu pasa kory wraz łykiem z pnia drzewa w celu przerwania przepływu soków). Mniejsze okazy (do 7 cm u nasady pnia) można wykopywać ręcznie wraz z korzeniami (uwzględniając, aby nie doszło do zerwania korzeni). Obrączki należy zakładać na wysokości około 1 m nad poziomem ziemi, a ich szerokość nie powinna być mniejsza niż 10 cm, natomiast głębokość sięgać twardzieli. Po dwóch przeciwległych stronach pnia zostawiane są mostki kambium, łyka i kory o szerokości około 10% obwodu pnia. W kolejnym sezonie wegetacyjnym, po przekwitnięciu kwiatów, usuwane są mostki kambialno-łykowe. Po miesiącu od usunięcia mostków na wszystkich drzewach usuwane są odrośla wyrastające z pnia poniżej obrączki, a na drzewach o żywych koronach usuwana jest tkanka kallusowa w obrączce, co jest ponawiane, aż do zamarcia wszystkich koron i zaprzestania wyrastania odrostów z pnia. Zabieg kończy się cięciem usuwającym pnie, które wykonywane jest na wysokości obrączki.

Obrączkowanie należy wykonać w środku zimy. Istotnym warunkiem jest objęcie zabiegiem wszystkich drzew danej biogrupy.

Na metodę obrączkowania i wrywania składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania robinii akacjowej w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: obrączkowanie, wrywanie, występowanie chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg obrączkowania i ręcznego wrywania realizowane w cyklu dwuletnim oraz 3) wywóz biomasy po zakończeniu zabiegu zwalczania lub pozostawienie jej na miejscu.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- narzędzia do obrączkowania (piła, łańcuch, siekiera itp.),
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (np. rękawice).

WADY I ZALETY METODY

Jest to jak dotąd jedyna metoda mechaniczna oceniana jako skuteczna, pod warunkiem jej precyzyjnego wdrożenia.

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Metoda polecana zarówno dla dużych (obrączkowanie), jak i małych (wyrwanie ręczne) okazów robinii. Zaletą tej metody jest stopniowe obumieranie obrączkowanych drzew (zabieg prowadzi do śmierci rośliny w wyniku zatrzymania transportu związków organicznych z nadziemnej części rośliny do korzeni). Metoda imituje naturalne obumieranie. Nie trzeba wywozić obrączkowanych/wyrwanych drzew. Można ją wykonywać na obszarach zagrożonych erozją. Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest bezpieczna dla ludzi (należy tylko zachować wymaganą ostrożność przy posługiwaniu się piłą/siekierą), nie jest uciążliwa dla społeczeństwa. Istnieje ryzyko (konieczność) powtarzania zabiegów w kolejnych sezonach, jeśli nie przeprowadzi się ich precyzyjnie, np. na nierównym pniu nie zostaną przerwane wiązki przewodzące. Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, gdyż poza obrączkowaniem drzew trzeba też ręcznie obrywać z pni pojawiające się odrośla oraz wyrwać z korzeniami mniejsze okazy. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, może być uciążliwa ze względu na warunki terenowe (np. na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami) oraz ciernie występujące na pędach rośliny zwalczanej.

Sposób postępowania z biomasa

Drzewa obrączkowane naturalnie obumierają i można je pozostawić na miejscu do naturalnego rozpadu. W drugim roku po ew. ścięciu górnej części pnia dużych drzew biomasa można w różny sposób zagospodarować (przeznaczyć na opał, zrębki). W przypadku małych okazów robinii można je zostawić na miejscu do naturalnej dekompozycji.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Doświadczenia z przeprowadzonych w ten sposób zabiegów pozwalają zakładać, że po trzech latach od wykonania zabiegu nie będzie dochodziło do wegetatywnej regeneracji robinii (Obidziński i Woziwoda 2016 i zamieszczona tam literatura).

Ze względu na brak precyzyjnych danych rekomenduje się przeprowadzenie monitoringu w kolejnych sezonach wegetacyjnych. Jeśli niewłaściwie przeprowadzono zabieg obrączkowania, to należy go powtórzyć w kolejnym roku. Jeśli w wyniku monitoringu okaże się, że pozostały lub pojawiły się z glebowego banku nasion małe osobniki robinii – należy je wyrwać ręcznie. Monitoring i zabiegi należy prowadzić przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion/młodych osobników).

Metoda obrączkowania i wyrwania z korzeniami może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie robinia dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych (występuje jako pojedyncze drzewo), jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany doływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie powierzchniowym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Robinia pseudoacacia* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoringstopnia rozprzestrzenienia	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (jeden raz w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)

Zwalczanie	Rekomendowane we wskazanych rejonach	Rekomendowane/Fakultatywnie -w zależności od uzyskanych efektów; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie -w zależności od uzyskanych efektów; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania	Fakultatywnie - w zależności od uzyskanych efektów; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie	Rekomendowany - jeśli zostanie przeprowadzone zwalczanie

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz. 4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

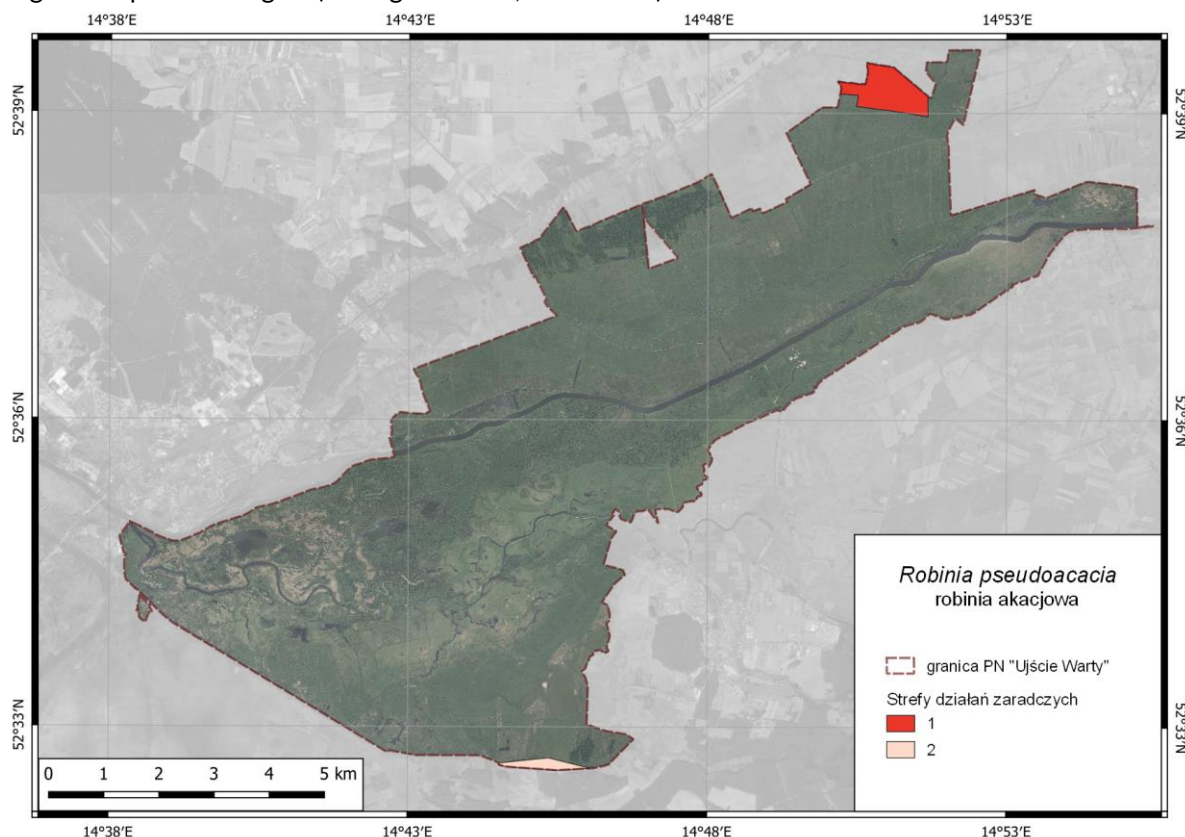
ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM ROBINII AKACJOWEJ W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ OBRĄCZKOWANIA I USUWANIA ODROSTÓW (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 2-3-letni cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 3-4-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 PLN*
Usługa zwalczania	25 300 PLN**
Zagospodarowanie biomasy	0 - 5000 PLN***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	11 600 PLN****
Renaturyzacja	2 100 PLN
Łączny koszt metody	47 800 - 52 800 PLN

* dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3) w cyklu 3-4 letnim; * 2-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym oraz powtórzenie zabiegu w kolejnym sezonie, zgodnie z opisem, w tym zabieg pierwszy - 240 roboczogodzin, zabieg drugi - 180 roboczogodzin, zabieg trzeci - usuwanie odrostów - 40 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów); ***w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań (drzewa obumierają), w postaci przymowania na gruncie, do jej naturalnego rozkładu; **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP).

Uwaga: rekomenduje się podjęcie zwalczania w rejonach PNUW, w których robinia akacjowa zagraża siedliskom przyrodniczym (szczególnie murawom napiaskowym), tj. na Polderze Północnym w okolicy wsi Mościczki (strefa 1) oraz w okolicy punktu widokowego Czarnowska Górka (strefa 2) (por. rozdz.

3.1.12; ryc. 252, załącznik 7). Ponieważ we wskazanych rejonach podjęto już wcześniej zabiegów usuwania robinii, opisana wyżej metoda może nie mieć zastosowania/lub może być możliwa do zastosowania w ograniczonym stopniu (rejon Czarnowskiej Górki). W tej sytuacji należy rozważyć zastosowanie następujących rozwiązań:

W strefie 1 należy kontynuować wykaszanie/karczowanie. Wprowadź dane z różnych źródeł podkreślają, że koszenie/wycinka z reguły wspomaga/stymuluje pojawianie się odrostów i kiełkowanie nasion, jednak zabieg ten może przynieść pożądany skutek tylko wówczas, gdy jest prowadzony regularnie przez szereg lat (Michigan... 2012; CABI 2022).



Ryc. 252. Strefy działań zaradczych dla robinii akacjowej

Analogiczne wnioski odnoszą się do wypasu bydła i kóz, który przyniósł efekty po 4 latach systematycznego prowadzenia. Ponieważ robinia akacjowa może być toksyczna dla bydła, należy rozważyć wypas kóz (metoda opcjonalna do ew. przetestowania na obszarze 1 – patrz rycina 252).

W strefie 2 rekomendowane jest obrączkowanie dla osobników robinii, które osiągnęły rozmiary wystarczające dla przeprowadzenia zabiegu. Na pozostałym obszarze prowadzić ręczne wycinanie odrośli, przy pomocy piły z tarczą lub dużych sekatorów (nawet kilkakrotnie w czasie jednego sezonu wegetacyjnego). Można eksperymentalnie próbować wykopać wyraźnie wyodrębnione małe osobniki, wyrastające w dużej odległości od większych drzew, starając się nie zerwać korzeni. Prace należy wykonywać pod nadzorem przyrodniczym. Jednocześnie w strefie 2 należy eliminować siewki i młode osobniki sosny.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Robinia pseudoacacia jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego lub/i metodą teledetekcyjną. Kartowanie może zostać przeprowadzone w całym sezonie wegetacyjnym. W okresie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płyty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie IGO

opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że możliwe jest kartowanie robinii z wykorzystaniem wysokorozdzielczych danych hiperspektralnych (400-2500 nm) (Sabat-Tomala i in. 2022), pozyskanych z pułapu lotniczego lub danych satelitarnych (Sentinel-2) (Rusňák i in. 2022). Metodę tę można uznać za komplementarną względem kartowania terenowego.

4.4.13 *Solidago canadensis*

Status prawny gatunku: IGO nieujęty na listach UE/PL (uznany za gatunek wysokiego ryzyka (W4) – Szymura i in. 2018b)

Charakter wymaganych działań: rekomendowane/fakultatywne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

W dostępnych publikacjach i materiałach niepublikowanych poświęconych *Solidago canadensis* (i pokrewnego gatunku *Solidago gigantea*) informacje dotyczące metod zwalczania roślin tego gatunku są fragmentaryczne. Dotyczą metod mechanicznych (regularne koszenie, koszenie i ściółkowanie, wrywanie/wykopywanie, koszenie i sianie trawy po koszeniu, koszenie i pokrycie terenu po koszeniu folią), agrotechnicznych (rotacja gleby przez orkę, talerzowanie gleby – metody bardzo skuteczne, ale nienadające się dla Parku), innych fizycznych (hydrologiczna), chemicznych (oprysk herbicydem), biologicznych (wypas, uwolnienie biologicznego wroga), kombinowanych (koszenie/oprysk) (Nowak i Kącki 2009; Domaradzki i Badowski 2012; Kopeć i in. 2014; Brzosko i in. 2016; Kopeć i Michalska-Hejduk 2016; Vinogradova i in. 2010, 2016, 2021; Domaradzki i in. 2018; Szymura i in. 2018b; Laman i Prochorov 2020; Gala-Czekaj i in. 2021; Popay i Parker 2022). Część opisywanych w literaturze metod jest aktualnie w fazie testów, w stosunku do innych z kolei istnieją wątpliwości natury prawnej, co do możliwości ich zastosowania na terenie naszego kraju, jeszcze inne są skomplikowane z logistycznego punktu widzenia.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Kierując się informacjami z literatury i wiedzą ekspercką, należy rozważyć zastosowanie w PNUW metod mechanicznych: regularne koszenie i wrywanie/wykopywanie (m.in. Kopeć i Michalska-Hejduk 2014, 2016 i literatura tam zamieszczona; Bzdęga [red.]. 2022).

Poniższe opisy metod przygotowano kompilując informacje pochodzące z różnych źródeł, uzupełniając je o wiedzę ekspercką.

1. Regularne koszenie

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację nawłoci kanadyjskiej
Faza rozwojowa nawłoci	osobniki młodociane, dorosłe (przed owocowaniem)
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	części nadziemne roślin, ilość biomasy zależy od liczby eliminowanych okazów i okresu przeprowadzenia zabiegu

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na koszeniu roślin nawłoci przy pomocy kosy mechanicznej; w przypadku bardzo dużych płątów pozbawionych cennych gatunków/siedlisk priorytetowych można użyć kosiarki podłączonej do ciągnika rolniczego. Działanie należy wykonać przynajmniej dwa razy w roku: w czerwcu/do połowy lipca i w końcu sierpnia/wrześniu (w zależności od warunków lokalnych). Każdorazowo należy wziąć pod uwagę warunki pogodowe w danym roku, np. chłodna wiosna i związane z tym opóźnienie rozwoju wegetacyjnego roślin może być przesłanką do późniejszego rozpoczęcia zabiegu. Istotnym warunkiem wskazywania terminów (i/lub sposobu) przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodczy innych zwierząt.

Pierwsze koszenie prowadzone jest przed rozpoczęciem kwitnienia roślin nawłoci, na większej wysokości (ścięcie kwiatostanów/szczytowych części pędów), aby jak najmniej ingerować w rozwój pozostałych gatunków roślin w siedlisku, drugie koszenie wykonuje się w końcu sierpnia/pierwszej połowie września, na wysokości 5-15 cm (zabiegi należy wykonać przed okresem owocowania nawłoci). Zabiegi należy prowadzić przez 3-5 lat.

Na metodę regularnego koszenia (przed owocowaniem) składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania nawłoci kanadyjskiej w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: koszenie, występowanie chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg koszenia przy pomocy kosi mechanicznej lub ręcznej (ewentualnie kosiarki), 2-krotnie w roku, zależnie od wyników monitoringu, w czerwcu/do połowy lipca i w końcu sierpnia/wrzeźniu oraz 3) pryzmowanie biomasy po zakończeniu każdego zabiegu zwalczania.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- kosa mechaniczna (z głowicą żytkową, głowicą tnącą metalową lub inną tarczą tnącą), kosa ręczna do wykaszania roślin (np. leśna), kosiarka podłączona do ciągnika rolniczego;
- grabie do zgarniania biomasy, opcjonalnie plandeka;
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (co najmniej rękawice, osłona na twarz lub okulary ochronne).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej, a także w dolinach rzek. Metoda polecana jest szczególnie na małych stanowiskach, z powodzeniem można ją stosować także na dużych obszarach i w bardzo licznych populacjach (wtedy najlepiej wykorzystać ciągniki z kosiarką). Na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność zielną, osiagającą znaczne rozmiary, ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, prace mogą być wykonywane wolniej. Pomimo wymienionych trudności, usuwanie nawłoci kanadyjskiej metodą koszenia (przed owocowaniem) może być prowadzone we wszystkich warunkach środowiskowych, możliwych do penetracji przez człowieka.

Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest prosta, nie wymaga specjalistycznego sprzętu (kosa ręczna lub spalinowa, ewentualnie ciągnik rolniczy z kosiarką), bezpieczna dla ludzi (z zachowaniem ostrożności nakazanej instrukcjami obsługi sprzętu), nie jest uciążliwa dla społeczeństwa, może jednak płoszyć zwierzęta.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest pracochłonna i czasochłonna, zwłaszcza gdy większość zabiegu dotyczy koszenia kosą spalinową. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego może być uciążliwa ze względu na warunki terenowe (np. na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami, nierówności terenu).

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju nawłoci kanadyjskiej (owocowanie), gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz anemochorycznego rozprzestrzenienia się diaspor na nowe stanowiska.

Sposób postępowania z biomasą

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasą nawłoci polega na jej pryzmowaniu bezpośrednio na gruncie, na obszarze prowadzenia działań zaradczych, do naturalnego rozkładu. Miejsca pryzmowania powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy i znajdować się poza płacami siedlisk Natura 2000/stanowiskami gatunków cennych/chronionych.

Na małych stanowiskach można pozostawić biomasę roślinną bez żadnej ingerencji do naturalnej dekompozycji.

W przypadku pozostawienia biomasy w miejscu prowadzenia działań, miejsca te należy monitorować, w celu podjęcia ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania w przypadku kontynuowania zwalczania.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Ze względu na brak precyzyjnych danych rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do zamarcia osobników nawłoci lub wyczerpania glebowego banku nasion), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda koszenia (przed owocowaniem) może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie nawłoc kanadyjska dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem diaspor z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie powierzchniowym).

**Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Solidago canadensis*
w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony**

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Rekomendowane (ze względu na jeszcze nieliczne stanowiska i niewielkie rozmiary populacji na stanowisku)	Rekomendowane (ze względu na jeszcze nieliczne stanowiska i niewielkie rozmiary populacji na stanowisku; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Fakultatywnie (w zależności od osiągniętego efektu zwalczania lub w przypadku pojawiających się nowych stanowisk; - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Fakultatywnie (w zależności od osiągniętego efektu zwalczania lub w przypadku pojawiających się nowych stanowisk; - zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganiej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz. 4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Prowadząc monitoring należy zwracać uwagę na zebranie informacji pozwalającej na:

uzupełnienie luk w wiedzy dotyczących niektórych cech gatunku: trwałość glebowego banku nasion, ponowne odrastanie pędów, kiełkowanie nasion po przeprowadzonych zabiegach w tym samym roku;

uzyskanie odpowiedzi jaka powinna być intensywność prowadzenia działań (zabiegi prowadzone dwa razy w sezonie/powtarzane w przypadku odrastania pędów, ponownego późnego kiełkowania nasion);

zebranie danych w zakresie tempa dekompozycji ściętych roślin.

Uzyskane wyniki pozwolą na uzupełnienie i doprecyzowanie metodyki zwalczania.

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM NAWŁOCI KANADYJSKIEJ W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ REGULARNEGO KOSZENIA (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 PLN*
Usługa zwalczania	18 700 PLN**
Zagospodarowanie biomasy	5 000 PLN***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5800 PLN****
Renaturyzacja	700 PLN
Łączny koszt metody	39 000 PLN

*dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);

2-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym, zgodnie z opisem, (w tym zabieg pierwszy – 240 roboczogodzin, zabieg drugi – 100 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów); * w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci przyzmożenia na gruncie, do jej naturalnego rozkładu; **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP).

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

2. Wyrwanie/wykopywanie

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację nawłoci kanadyjskiej
Faza rozwojowa nawłoci	osobniki młodociane, dorosłe (przed owocowaniem)
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	części nadziemne i podziemne roślin, ilość biomasy zależy od liczby eliminowanych okazów i okresu przeprowadzenia zabiegu

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wyrwaniu/wykopywaniu roślin nawłoci z korzeniami. Działanie należy wykonać raz w roku przed zakwitnięciem nawłoci, najlepiej w (maju) czerwcu/lipcu (w zależności od

warunków lokalnych). Każdorazowo należy wziąć pod uwagę warunki pogodowe w danym roku, np. chłodna wiosna i związane z tym opóźnienie rozwoju wegetacyjnego roślin może być przesłanką do późniejszego rozpoczęcia zabiegu. Istotnym warunkiem wskazywania terminów (i/lub sposobu) przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodczy innych zwierząt. Zabiegi należy wykonać bezwzględnie przed okresem owocowania nawłoci. Zabiegi należy prowadzić przez 3-5 lat.

Na metodę ręcznego wrywania/wykopywania nawłoci z korzeniami składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania nawłoci kanadyjskiej w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów: wrywanie/wykopywanie, występowanie chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg ręcznego wrywania/wykopywania, zależnie od wyników monitoringu, w czerwcu/lipcu oraz 3) pryzmowanie biomasy po zakończeniu zabiegu zwalczania.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- szpadel, łopata lub inne narzędzie służące do wykopywania części podziemnych roślin,
- grabie do zgarniania biomasy, opcjonalnie plandeka;
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (co najmniej rękawice, osłona na twarz lub okulary ochronne).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej, a także w dolinach rzek. Metoda polecana jest szczególnie na małych stanowiskach. Na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność zielną, osiagającą znaczne rozmiary, ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, prace mogą być wykonywane wolniej. Pomimo wymienionych trudności, usuwanie nawłoci kanadyjskiej metodą ręcznego wrywania/wykopywania z korzeniami (przed owocowaniem) może być prowadzone we wszystkich warunkach środowiskowych, możliwych do penetracji przez człowieka.

Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest prosta, nie wymaga specjalistycznego sprzętu, bezpieczna dla ludzi (szczególną uwagę należy zachować na skarpach i nad brzegami wód), nie jest uciążliwa dla społeczeństwa.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest bardzo pracochłonna i czasochłonna, w zależności od wielkości stanowiska nawłoci i jej zagęszczenia. Pracochłonność może wzrosnąć, jeśli prace będą prowadzone w trudnych warunkach terenowych. Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego jest uciążliwa na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami.

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju nawłoci kanadyjskiej (owocowanie), gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz anemochorycznego rozprzestrzenienia się diaspor na nowe stanowiska.

Uwaga: Ze względu na brak danych dotyczących niektórych cech gatunku (trwałość glebowego banku nasion, ponowne odrastanie pędów, kiełkowanie nasion po przeprowadzonych zabiegach w tym samym roku, intensywności prowadzenia działań (przez kilka lat) oraz tempa dekompozycji ściętych roślin, niezbędne jest monitorowanie miejsc, w których przeprowadzono zabieg – czy nawłoc nie odrasta z kłaczy, czy nie pojawiają się siewki nawłoci albo innych IGO na miejscach pozbawionych nawłoci.

Sposób postępowania z biomasą

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasą nawłoci polega na jej pryzmowaniu bezpośrednio na gruncie, na obszarze prowadzenia działań zaradczych, do naturalnego rozkładu. Szczególnie ważne jest zabezpieczenie kłaczy – powinny być odizolowane od podłoża, wysuszone, a następnie mogą być zmielone. Miejsca pryzmowania powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy i znajdować się poza płacami siedlisk Natura 2000/stanowiskami gatunków cennych/chronionych.

Miejsca przymowania biomasy należy monitorować w celu podjęcia ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania w przypadku kontynuowania zwalczania tą metodą.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- do wrywania małych roślin można dopuścić w miejscach ogólnodostępnych przedstawicieli społeczności lokalnych/wolontariuszy/osoby zwiedzające Park (np. w ramach działań edukacyjnych prowadzonych przez Park),
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Ze względu na brak precyzyjnych danych rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do zlikwidowania wszystkich osobników nawłoci lub wyczerpania glebowego banku nasion), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywania/wykopywania (przed owocowaniem) może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie nawłoc kanadyjska dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany doptywem diaspor z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie powierzchniowym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Solidago canadensis* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (jeden raz w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Rekomendowane (ze względu na jeszcze nieliczne stanowiska i niewielkie rozmiary populacji na stanowisku)	Rekomendowane (ze względu na jeszcze nieliczne stanowiska i niewielkie rozmiary populacji na stanowisku; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Fakultatywnie (w zależności od osiągniętego efektu zwalczania lub w przypadku pojawiających się nowych stanowisk; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Fakultatywnie (w zależności od osiągniętego efektu zwalczania lub w przypadku pojawiających się nowych stanowisk; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganiej (por. rozdz. 4.3).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz. 4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Prowadząc monitoring należy zwracać uwagę na zebranie informacji pozwalającej na:

- uzupełnienie luk w wiedzy dotyczących niektórych cech gatunku: trwałość glebowego banku nasion, kiełkowanie nasion po przeprowadzonych zabiegach w tym samym roku;
- uzyskanie odpowiedzi jaka powinna być intensywność prowadzenia działań (jeden czy więcej razy w sezonie/powtarzane w przypadku odrastania pędów (w przypadku pozostawienia w ziemi fragmentów kłaczy), ponownego późnego kiełkowania nasion)
- zebranie danych w zakresie tempa dekompozycji wykopanych roślin (części podziemnych i nadziemnych), możliwości regeneracji roślin z wykopanych kłaczy.

Uzyskane wyniki pozwolą na uzupełnienie i doprecyzowanie metodyki zwalczania.

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM NAWŁOCI KANADYJSKIEJ W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYRYWANIA/WYKOPYWANIA (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 PLN*
Usługa zwalczania	16 500 PLN**
Zagospodarowanie biomasy	5 000 PLN***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 PLN****
Renaturyzacja	700 PLN
Łączny koszt metody	36 800 PLN

*dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);

1-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym, zgodnie z opisem, szacunkowa pracochłonność - 300 roboczogodzin, cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów); * w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci przykrycia na gruncie, do jej naturalnego rozkładu; **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP).

Uwaga: Należy zwrócić uwagę, że w przypadku konieczności powtórzenia części zabiegów i/lub przeprowadzenia zabiegów uzupełniających, koszty działań będą niższe w porównaniu z oszacowanymi dla pierwszego cyklu i zależne od wymaganego zakresu prac.

Uwaga: Rekomenduje się połączenie obu metod: koszenia i wykopywania, dostosowując sposób eliminacji nawłoci do sposobu jej występowania i warunków lokalnych.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Solidago canadensis jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego na obszarze PNUW. Kartowanie można przeprowadzić w sezonie wegetacyjnym (najlepiej

w okresie kwitnienia). W czasie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płaty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że możliwe jest kartowanie *Solidago canadensis* z wykorzystaniem wysokorozdzielczych danych hiperspektralnych (400-2500 nm) pozyskanych z pułapu lotniczego (Kopeć i in. 2019, Sabat-Tomala i in. 2022). Metodą tę można uznać na komplementarną względem kartowania terenowego. Obecnie na terenie PNUW stwierdzono stosunkowo niewiele stanowisk *Solidago canadensis*, dlatego metoda teledetekcyjna nie jest zalecana. Obecne stanowiska mają w zdecydowanej większości charakter punktowy. Zastosowanie tej metody jest uzasadnione w przypadku znacznej liczby stanowisk monitorowanego gatunku.

4.4.14 *Xanthium albinum*

Status prawny gatunku: nieujęty na listach UE/PL (uznany za – gatunek wysokiego ryzyka (W4) – Wylazłowska i in. 2018b)

Charakter wymaganych działań: rekomendowane/fakultatywne

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

Z dostępnych publikacji i materiałów niepublikowanych poświęconych *Xanthium albinum* wynika, że sposoby eliminacji tego gatunku z naturalnych siedlisk są jeszcze niedopracowane (Dajdok i in. 2018a). W literaturze znaleźć można informacje o metodach mechanicznych (wrywanie z korzeniami, ścinanie, koszenie), innych fizycznych (wypalanie), chemicznych (oprysk herbicydem), biologicznych (wykorzystanie owadów roślinożernych i patogenów grzybowych), kombinowanych, mechaniczno-chemicznych i agrotechnicznych (Kącki i Dajdok 2009; Logarzo i in. 2002; Green i in. 2020; CABI 2022).

Na obszarze Polski płaty roślinności z udziałem rzeźpienia brzegowego nie były zwalczane na dużą skalę. Badania nad działaniami zaradczymi podejmowano w Parku Narodowym „Ujście Warty” na powierzchni 80-100 ha. Z przeprowadzonych badań wynika, że ograniczenie rozprzestrzenienia rzeźpienia włoskiego możliwe jest poprzez wykaszanie latem (lipiec-sierpień) przed fazą dojrzewania owoców. Koszenie w późniejszym terminie wymaga usunięcia biomasy, ponieważ niełupki są już dojrzałe i mogą się rozprzestrzeniać, np. z wodą lub dzięki zwierzętom. W warunkach PN „Ujście Warty” podejmowane działania muszą być dostosowane do okresów lęgowych ptaków, czynnikiem istotnie wpływającym jest też poziom wody w rzece, dlatego podjęte działania zapobiegawcze nie zawsze przynoszą spodziewane skutki (Dajdok i in. 2018a i zamieszczona tam literatura).

Część informacji w zakresie możliwych metod zwalczania dotyczy innych gatunków z rodzaju *Xanthium* tj. *X. strumarium* i *X. spinosum*, które są rozprzestrzenione w wielu rejonach świata, w tym jako chwasty upraw. Do interesujących (ze względu na konieczność ograniczania stosowania herbicydów, a także w związku z rosnącą odpornością roślin) należą metody zmierzające do podejmowania działań/zabiegów polegających na zmniejszaniu liczby nasion chwastów przedostających się do banku nasion w glebie (Green i in. 2020). Zwalczanie chwastów podczas zbiorów roślin uprawnych to stosunkowo nowa, nie chemiczna strategia zwalczania chwastów, której celem jest zmniejszenie ilości nasion chwastów trafiających do glebowego banku nasion podczas zbiorów, tzw. HWSC – HARVEST WEED SEED CONTROL (Green i in. 2020 i zamieszczona tam literatura). W Australii skomercjalizowano maszynę o nazwie *Harrington Seed Destructor* (HSD). HSD jest przeznaczony do przetwarzania plew w stopniu wystarczającym do jednoczesnego zniszczenia nasion chwastów i zapobieżenia ich przedostaniu się do glebowego banku nasion. Testy HSD w Australii podczas żniw pszenicy wykazały, że może on zniszczyć od 93 do 99% nasion kilku gatunków chwastów obecnych w plewach. W świetle wspomnianych badań, które wykazały różnice między gatunkami w ilości nasion chwastów opuszczających frakcje plew, istnieje potrzeba przeprowadzenia dalszych eksperymentów na wielu gatunkach, aby uzyskać dokładną ocenę skuteczności metod HWSC dla innych gatunków (Green i in. 2020 i zamieszczona tam literatura). W ostatnich latach firmy specjalistyczne opracowały nowy moduł mechanicznego uszkodzenia nasion chwastów (SCU), który niszczy ponad 98% nasion chwastów i utraconych ziaren w plewach, kierując je do dwóch mechanicznych młynków. Zgodnie z upowszechnianą na stronach internetowych informacją, moduł mechanicznego uszkodzenia nasion chwastów zaprojektowano tak, aby zmniejszyć użycie środków chemicznych ochrony roślin i umożliwić uprawę bez użycia glifosatu, co przyniesie korzyści ekonomiczne i ekologiczne. Układ ten z pewnością przyczyni się do znacznego

obniżenia występowania chwastów odpornych na herbicydy. System zmniejsza ryzyko rozprzestrzeniania nasion chwastów między różnymi polami i gospodarstwami <https://www.wrp.pl/mechaniczne-uszkodzenie-nasion-chwastow-dla-kombajnow/>.

Część opisywanych w literaturze metod jest aktualnie w fazie testów, w stosunku do innych z kolei istnieją wątpliwości natury prawnej, co do możliwości ich zastosowania na terenie naszego kraju, jeszcze inne wymagają kosztownego sprzętu lub też są skomplikowane z logistycznego punktu widzenia. Przykładowo wypas, ze względu na toksyczność (siewki i młode rośliny) i cechy biologiczne dorosłych roślin (szorstkie liście, kolczaste owocki), nie jest użyteczną metodą zwalczania rzepleni.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Kierując się informacjami z literatury należy rozważyć zastosowanie w PNUW metod mechanicznych: wrywanie/wykopywanie i koszenie.

Rzeplenie włoski to gatunek nieujęty na liście UE lub PL, w związku z tym jego zwalczanie nie jest obligatoryjne. Ze względu na zagrożenie powodowane na obszarze PNUW rekomenduje się podejmowanie działań zaradczych, poczynając od okresu I (0-5 lat), w zależności od możliwości finansowych. W kolejnych latach ich realizacja będzie konieczna tylko w sytuacji pojawiania się nowych roślin na powierzchni zwalczania.

Poniższe opisy przygotowano kompilując informacje pochodzące z różnych źródeł, uzupełniając je o wiedzę ekspercką.

1. Wrywanie/wykopywanie roślin z korzeniami przed kwitnieniem

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rzeplenia
Faza rozwojowa barszczu	siewki, osobniki młodociane, osobniki dorosłe
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	części nadziemne i korzenie, ilość biomasy zależy od liczby eliminowanych okazów i okresu przeprowadzenia zabiegu

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wrywaniu/wykopaniu roślin wraz z całym korzeniem, w drugim przypadku przy wykorzystaniu szpadla, łopaty lub innego narzędzia służącego do wykopywania. Podczas wrywania należy zwracać uwagę, czy w ziemi nie pozostał korzeń. Wykopywanie można stosować punktowo w miejscach, w których nie będzie to powodowało zniszczenia pokrywy roślinnej na dużych powierzchniach. Metoda służy do eliminacji osobników we wszystkich albo wybranych fazach wzrostu, tj. siewek, osobników juvenilnych oraz dorosłych.

Przed przystąpieniem do działań należy zweryfikować czy na miejscu objętym działaniami nie pozostały uschnięte rośliny z owocami (niełupkami). Zalecane jest ich usunięcie oraz zagospodarowanie tego typu biomasy poprzez zakopywanie na głębokości min. 0,5 m. W celu zebrania możliwie jak największej liczby owoców należy odcinać całe koszyczki z niełupkami, a następnie spakować je w szczelne foliowe worki, w których owoce będą transportowane na miejsce ich zakopania (po wysypaniu z worków). Należy zachować szczególną uwagę, by w opróżnionych workach nie pozostały żadne niełupki. Usunięcie owocostanów najlepiej wykonać jesienią przed sezonem, w którym prowadzone będzie zwalczanie, ewentualnie – w uzasadnionych przypadkach – bezpośrednio przed przeprowadzeniem pierwszego zabiegu (o ile wtedy owoce jeszcze będą obecne w zeszłorocznych owocostanach).

Ze względu na stopień rozprzestrzenienia X. albinum w PNUW działanie to może okazać się niemożliwe do realizacji z przyczyn ekonomicznych i logistycznych. Możliwe do zastosowania na małych stanowiskach - w miejscach gdzie występują pojedyncze osobniki w siedlisku Natura 2000 - namuliska.

Wyrwanie/wykopywanie należy przeprowadzić we wczesnym okresie wegetacji. Duże osobniki mogą być trudniejsze do wyrwania. W przypadku niewielkich populacji wystarcza zabieg jednorazowy lub dwukrotny, wykonywany w dwóch turach: w okresie od ok. 15 czerwca do 15 lipca oraz od 15 lipca do 15 sierpnia (w zależności od tempa rozwoju roślin w danym roku). W przypadku większych populacji wyrwanie/wykopywanie należy prowadzić w określonych interwałach czasowych przez cały okres sezonu wegetacyjnego, najlepiej co 1-4 tygodnie i na bieżąco usuwać pojawiające się osobniki.

Metoda ta jest postrzegana jako skuteczna, zwłaszcza w stosunku do młodych roślin, łatwych do usunięcia ze względu na słabo wykształcony system korzeniowy. Zabiegi należy powtarzać przez kilka lat – do wyczerpania glebowego banku nasion (przeciętnie ok. 4-5 lat). Brakuje jednak szczegółowych danych o żywotności nasion.

W PNUW metoda może być stosowana w przypadku małych populacji, w tym w miejscach, gdzie nie będzie możliwe zastosowanie metody koszenia (piaszczyste odsypy).

SPRZĘT I MATERIAŁY

- szpadel, łopata lub inne narzędzie służące do wykopywania części podziemnych roślin, a także do zakopywania zeszłorocznych owocostanów (jeśli dotyczy);
- sekator lub inne narzędzie tnące służące do usuwania zeszłorocznych owocostanów oraz foliowe worki (jeśli dotyczy);
- odzież robocza i dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (np. kombinezony ochronne, rękawice, maski na twarz).

WADY I ZALETY METODY

Zaletą metody jest jej skuteczność – dokładne przeprowadzenie zabiegu powoduje natychmiastową eliminację roślin rzeżenia ze środowiska. Szczególnie dobrze sprawdza się w przypadku młodych roślin, łatwych do usunięcia ze względu na słabo wykształcony system korzeniowy.

Metoda ta jest prosta, nie wymaga specjalistycznego sprzętu, ale może być pracochłonna i czasochłonna – im większe stanowisko rzeżenia, tym metoda jest bardziej pracochłonna i czasochłonna. Pracochłonność i czasochłonność wzrasta również wraz ze wzrostem liczby zabiegów w roku.

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Istnieją stosunkowo nieduże ograniczenia prawne stosowania tej metody, przejawiające się w możliwym wpływie na współwystępujące gatunki objęte ochroną. Należy przed przystąpieniem do prac dokładnie zweryfikować, czy na terenie zajmowanym przez *X. albinum* nie występują gatunki objęte ochroną i czy wyrwanie/wykopywanie osobników rzeżenia nie może się wiązać np. z przypadkowym wykopaniem/uszkodzeniem roślin gatunku objętego ochroną. Jeśli taka sytuacja może mieć miejsce, należy przeprowadzić działania w sposób nieszkodzący gatunkowi chronionemu, a jeśli nie jest to możliwe – zmienić metodę lub też wystąpić o odpowiednie zezwolenie do właściwego organu ochrony przyrody.

Istotne jest ponadto dostosowanie terminów działań zaradczych do cyklu rozwojowego rzeżenia w danym sezonie wegetacyjnym; dla uzyskania oczekiwanych efektów zastosowania metody należy ją stosować przed kwitnieniem / bezwzględnie przed okresem owocowania roślin (należy także pamiętać, że owoce mogą dojrzewać na wyrwanych pędach).

W PNUW należy zwracać szczególną uwagę na dostosowanie terminów działań z okresem lęgowym ptaków.

Metoda jest szczególnie polecana w przypadku stanowisk małych i rozproszonych, na stanowiskach dużych i istniejących od długiego czasu wymagane jest powtórzenie zabiegu w kolejnych latach, aż do wyczerpania glebowego banku nasion.

Minusem jest bezpośredni kontakt z rośliną przy wyrwaniu/wykopywaniu, stwarzający ryzyko uszczerbku na zdrowiu człowieka (podrażnienia, uczulenia skórne u osób wrażliwych) – konieczne jest zastosowanie właściwej odzieży i dodatkowych środków ochrony indywidualnej. W trudnych warunkach siedliskowych mogą wystąpić problemy z wyrwaniem czy nawet wykopywaniem roślin (miejsca o trudnej dostępności, na glebach grząskich, kamienistych lub przerośniętych korzeniami drzew).

Na metodę wyrywanie/wykopywanie w okresie przed kwitnieniem składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania *Xanthium albinum* w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie występowania chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg wyrywania/wykopywania roślin oraz 3) pozostawienie biomasy na miejscu zwalczania do naturalnej dekompozycji.

Sposób postępowania z biomasa

Możliwe są dwa sposoby postępowania z pozyskaną biomasa: zagospodarowanie w miejscu występowania rzeżenia poprzez zebranie jej w przyzmy w miejscach wyznaczonych wg przyjętych kryteriów (poza siedliskami przyrodniczymi) lub przekazanie biomasy do dalszego zagospodarowania poza miejscem występowania. Rekomenduje się zagospodarowanie biomasy poprzez przyzmywanie bezpośrednio na gruncie na obszarze prowadzenia działań zaradczych, poza siedliskami przyrodniczymi/stanowiskami gatunków cennych/chronionych. Miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy. Jest to sposób tańszy i prostszy pod względem logistycznym, szczególnie polecany w przypadku małych powierzchni zajętych przez rzeżenia. Należy zwrócić uwagę na konieczność zakopywania zeszłorocznych owocostanów, o ile zostaną one usunięte przed rozpoczęciem zabiegów wyrywania/wykopywania.

Liczba i rozmiar tworzonych przyzm zależy od ilości pozyskanej biomasy, co wynika m.in. z wielkości powierzchni objętej działaniami, struktury przestrzennej populacji (rozmięszczenia i zagęszczenia osobników), terminu planowanych zabiegów, a także dostępności miejsca do składowania biomasy oraz sposobu postępowania z nią (np. wysuszenie). Brakuje doświadczeń związanych z postępowaniem z biomasa w przypadku rzeżenia, choć są doniesienia, że podczas suchego i gorącego lata rośliny szybko zasychają. Należy zatem odpowiednio dobierać miejsca do przyzmywania biomasy (suche, przewiewne, nie w zagłębieniach terenu). Należy przyjąć zasadę, że korzystniejsza jest większa liczba przyzm o niewielkich rozmiarach, niż mniejsza o większych rozmiarach.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy, z uwzględnieniem zasad BHP,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Rekomenduje się monitorowanie uzyskanych efektów oraz powtarzanie zabiegów w kolejnych sezonach wegetacyjnych (w miarę potrzeb), przez okres 4-5 lat, aż do wyczerpania glebowego banku nasion.

Metoda wyrywania/wykopywania roślin z korzeniami może być stosowana z powodzeniem przede wszystkim jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie rzeżeń dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak również do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych. Im większy płat zasiedlony przez rzeżeń, tym większa pracochłonność realizacji tej metody, dlatego też w przypadku dużych powierzchni zajętych przez rzeżeń należy rozważyć wybór innej metody zwalczania, w tym przypadku koszenia.

**Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Xanthium albinum*
w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony**

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Eksperymentalne zwalczanie*	Fakultatywne (na wytypowanych obszarach)	nd	nd	nd
Zwalczanie	Rekomendowane (na wskazanych obszarach)	Rekomendowane (na wskazanych obszarach; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania oraz eksperymetalneg o zwalczania - o ile zostanie podjęte)	Rekomendowane (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Rekomendowane (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)

*Rekomendacje dla eksperymetalnego zwalczania zawarto poniżej opisu metody koszenia

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganej (por. rozdz. 4.3).

W przypadku stosowania metody przypuszczalnie nie będzie konieczności odbudowy populacji rodzimych gatunków i ekosystemów. Należy jednak monitorować powierzchnię zwalczania w celu wykluczenia pojawiania się innych gatunków niewłaściwych dla siedliska (w tym obcych).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz.4.2).

W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RZĘPIENIA WŁOSKIEGO (BRZEGOWEGO) W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ WYRYWANIA/WYKOPYWANIA PRZED KWITNIENIEM (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 PLN*
Usługa zwalczania	17 600 PLN**
Zagospodarowanie biomasy	5 000 PLN***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 PLN****
Renaturyzacja	700 PLN
Łączny koszt metody	37 900 PLN

*dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);

2-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym, (lub częściej) zgodnie z opisem, w kalkulacji przyjęto 2-krotnie; (w tym zabieg pierwszy – 240 roboczogodzin, zabieg drugi – 80 roboczogodzin; cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów); * w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci przykrycia na gruncie, do jej naturalnego rozkładu;

**** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP).

2. Koszenie przed kwitnieniem

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rzeżenia
Faza rozwojowa barszczu	siewki, osobniki młodociane, osobniki dorosłe
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	części nadziemne, ilość biomasy zależy od liczby eliminowanych okazów i okresu przeprowadzenia zabiegu

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym lub mechanicznym koszeniu roślin rzeżenia w zależności od dostępności terenu i sposobu występowania roślin. Metoda służy do eliminacji osobników we wszystkich albo wybranych fazach wzrostu, tj. siewek, osobników juvenilnych oraz dorosłych. Dla osiągnięcia oczekiwanego efektu musi być stosowana bezwzględnie przed kwitnieniem roślin.

Koszenie mechaniczne rekomenduje się w przypadku dużych powierzchni, gdzie brak jest cennych siedlisk i gatunków roślin i zwierząt, natomiast w miejscach, gdzie gatunek ten współwystępuje z cennymi przyrodniczo gatunkami roślin i zwierząt – rekomenduje się ręczne ścinanie, ale z wykorzystaniem bardziej precyzyjnych narzędzi, np. sekatorów (lub zastosowanie metody wyrywania/wykopywania). Kluczowym aspektem jest przeprowadzenie działań przed zawiązywaniem się nasion, które są jedynym sposobem rozmnażania, a zarazem rozprzestrzeniania się tego gatunku. W przypadku koszenia/ściania, rośliny należy ucinać tuż nad ziemią (im bliżej podłoża, tym lepiej). Są doniesienia odnoszące się do innych gatunków z rodzaju *Xanthium*, że rośliny często wytwarzają pędy z pąków pachowych, jeśli korzeń nie został odcięty.

Przed przystąpieniem do działań należy zweryfikować, czy na miejscu objętym działaniami nie pozostały uschnięte rośliny z owocami. Zalecane jest ich usunięcie oraz zagospodarowanie tego typu biomasy poprzez zakopywanie na głębokości min. 0,5 m. W celu zebrania możliwie jak największej liczby owoców należy odcinać całe owocostany, a następnie spakować je w szczelne foliowe worki, w

których nasiona będą transportowane na miejsce ich zakopania (po wysypaniu z worków). Należy zachować szczególną uwagę, by w opróżnionych workach nie pozostały żadne owoce. Usunięcie owocostanów najlepiej wykonać jesienią przed sezonem, w którym prowadzone będzie zwalczanie, ewentualnie – w uzasadnionych przypadkach – bezpośrednio przed przeprowadzeniem pierwszego zabiegu (o ile wtedy nasiona jeszcze będą obecne w zeszłorocznych owocostanach).

Ze względu na stopień rozprzestrzenienia X. albinum w PWNU działanie to może okazać się niemożliwe do realizacji z przyczyn ekonomicznych i logistycznych. Możliwe do zastosowania na małych stanowiskach.

Działania zwalczania rzepienia metodą koszenia przed kwitnieniem wykonuje się wczesnym latem/latem, jednokrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego. O terminach ewentualnych dodatkowych zabiegów powinien decydować nadzór przyrodniczy. Po skoszeniu roślin w tym samym sezonie mogą pojawić się nowe siewki. Rozpoczęcie wykonywania zabiegów przypada na koniec czerwca, jednak poszczególne terminy mogą ulec zmianie ze względu na warunki meteorologiczne panujące w danym roku oraz konkretne warunki lokalne wynikające z położenia stanowiska rzepienia.

W zależności od warunków hydrologicznych/pogodowych w danym sezonie wegetacyjnym działanie będzie uzależnione od stanu/poziomu wód (szczególnie dotyczy basenu południowego PNUW), niektóre miejsca na których podczas inwentaryzacji potwierdzono występowanie rzepienia, mogą być trudnodostępne/niedostępne.

Prowadzenie zabiegów zwalczania rzepienia w miejscach stanowiących siedliska ptaków, które w okresie realizacji działań mogą przystępować do lęgów (np. w trzcinowiskach wzdłuż cieków wodnych), może powodować ich płoszenie i niepokojenie. W przypadku zaistnienia prawdopodobieństwa naruszenia zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków ptaków objętych ochroną, należy zmodyfikować termin przeprowadzenia prac, a jeśli nie jest to możliwe, należy uprzednio wystąpić z wnioskiem o uzyskanie stosownego zezwolenia właściwego organu ochrony przyrody. Same działania należy realizować w sposób możliwie jak najmniej ingerujący w dobrostan gatunków niedocelowych oraz zgodnie z warunkami wskazanymi w uzyskanych decyzjach administracyjnych.

Istotne jest ponadto dostosowanie terminów działań zaradczych do cyklu rozwojowego rzepienia w danym sezonie wegetacyjnym; dla uzyskania oczekiwanych efektów zastosowania metody należy ją stosować przed kwitnieniem / bezwzględnie przed okresem owocowania roślin (należy także pamiętać, że owoce mogą dojrzewać na wyrwanych pędach).

Metoda ta jest postrzegana jako skuteczna w ograniczaniu rozprzestrzeniania się rzepienia, pod warunkiem, że jest prowadzona starannie (wykasane są wszystkie płaty) i terminowo (przed zawiązaniem się owoców, które mogą dojrzewać na ściętych łodygach). Zabiegi należy powtarzać przez kilka lat – do wyczerpania glebowego banku nasion.

Na metodę koszenia w okresie przed kwitnieniem składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania *Xanthium albinum* w terenie zaplanowanym do zwalczania (określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie występowania chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg koszenia roślin oraz 3) pozostawienie biomasy na miejscu zwalczania do naturalnej dekompozycji.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- ciągniki z urządzeniami koszącymi (na dużych powierzchniach), kosi elektryczne (spalinowe), sekatory (w tym teleskopowe, do ścinania roślin w trudniej dostępnych miejscach),
- odzież robocza i dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (np. kombinezony ochronne, rękawice, maski na twarz).

WADY I ZALETY METODY

Metoda ta jest prosta, wymaga użycia ogólnodostępnego sprzętu. Pracochłonność i czasochłonność metody zależy od dostępności terenu i sposobu występowania rzepienia oraz konieczności zastosowania metod ręcznych (ścinięcie roślin sekatorem w miejscach trudnodostępnych).

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Istnieją stosunkowo nieduże ograniczenia prawne stosowania tej metody, przejawiające się w możliwym wpływie na współwystępujące gatunki objęte ochroną. Należy

przed przystąpieniem do prac dokładnie zweryfikować, czy na terenie zajmowanym przez *X. albinum* nie występują gatunki objęte ochroną i czy koszenie rzeżenia nie może się wiązać np. z przypadkowym uszkodzeniem roślin gatunku objętego ochroną. Jeśli taka sytuacja może mieć miejsce, należy przeprowadzić działania w sposób nieszkodzący gatunkowi chronionemu, a jeśli nie jest to możliwe – zmienić metodę lub też wystąpić o odpowiednie zezwolenie do właściwego organu ochrony przyrody.

W PNUW należy zwracać szczególną uwagę na dostosowanie terminów działań z okresem lęgowym ptaków oraz fazą rozwoju rzeżenia.

Metoda jest polecana w przypadku stanowisk dużych; wymagane jest powtórzenie zabiegu w kolejnych latach, aż do wyczerpania glebowego banku nasion.

Minusem jest bezpośredni kontakt z rośliną przy koszeniu ręcznym, stwarzający ryzyko uszczerbku na zdrowiu człowieka – konieczne jest zastosowanie właściwej odzieży i dodatkowych środków ochrony indywidualnej. W trudnych warunkach siedliskowych mogą wystąpić problemy z koszeniem roślin (miejsca o trudnej dostępności, na glebach grząskich, kamienistych lub przerośniętych korzeniami drzew).

Sposób postępowania z biomasa

Możliwe są dwa sposoby postępowania z pozyskaną biomasa: zagospodarowanie w miejscu występowania rzeżenia poprzez zebranie jej w przyzmy w miejscach wyznaczonych wg przyjętych kryteriów lub przekazanie biomasy do dalszego zagospodarowania poza miejscem występowania. Rekomenduje się zagospodarowanie biomasy poprzez przyzmywanie bezpośrednio na gruncie na obszarze prowadzenia działań zaradczych, poza siedliskami przyrodniczymi/stanowiskami gatunków cennych/chronionych. Miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy. Jest to sposób tańszy i prostszy pod względem logistycznym, szczególnie polecany w przypadku małych powierzchni zajętych przez rzeżenia.

Liczba i rozmiar tworzonych przyzm zależy od ilości pozyskanej biomasy, co wynika m.in. z wielkości powierzchni objętej działaniami, struktury przestrzennej populacji (rozmięszczenia i zagęszczenia osobników), terminu planowanych zabiegów, a także dostępności miejsca do składowania biomasy oraz sposobu postępowania z nią (np. wysuszenie). Brakuje doświadczeń związanych z postępowaniem z biomasa w przypadku rzeżenia, choć są doniesienia, że podczas suchego i gorącego lata rośliny szybko zasychają. Należy zatem odpowiednio dobierać miejsca do przyzmywania biomasy (suche, przewiewne, nie w zagłębieniach terenu). Należy przyjąć zasadę, że korzystniejsza jest większa liczba przyzm o niewielkich rozmiarach, niż mniejsza o większych rozmiarach.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy, z uwzględnieniem zasad BHP,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Rekomenduje się monitorowanie uzyskanych efektów oraz powtarzanie zabiegów w kolejnych sezonach wegetacyjnych (w miarę potrzeb), przez okres 4-5 lat, aż do wyczerpania glebowego banku nasion.

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Xanthium albinum* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (jeden raz w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Działanie obligatoryjne na całym obszarze PNUW + bufor 100 m. (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Eksperymentalne	Fakultatywne	nd	nd	nd

zwalczanie*	(na wskazanych obszarach)			
Zwalczanie	Rekomendowane (na wskazanych obszarach)	Rekomendowane (na wskazanych obszarach; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania oraz eksperymentalnego zwalczania - o ile zostanie podjęte)	Rekomendowane (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)	Rekomendowane (o ile glebowy bank nasion nie zostanie wyczerpany; zgodnie z wnioskami z monitoringu efektów zwalczania)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)	Rekomendowany (o ile realizowane będzie zwalczanie)

*Rekomendacje dla eksperymentalnego zwalczania zawarto poniżej opisu metody koszenia

Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów

Założono, że po przeprowadzonych zabiegach zostanie dopuszczona regeneracja roślinności w drodze spontanicznej sukcesji. Proces ten będzie podlegał monitorowaniu i w przypadku uzyskiwania nieprawidłowych rezultatów będzie podejmowana decyzja o przeprowadzeniu tzw. renaturyzacji wspomaganiej (por. rozdz. 4.3).

W przypadku stosowania metody przypuszczalnie nie będzie konieczności odbudowy populacji rodzimych gatunków i ekosystemów. Należy jednak monitorować powierzchnię zwalczania w celu wykluczenia pojawiania się innych gatunków niewłaściwych dla siedliska (w tym obcych).

Monitoring efektów przeprowadzonych działań zaradczych

Monitoring obejmuje (i) monitoring przyrodniczy zerowy - w roku realizacji pierwszych prac zwalczania, przed podjęciem działań oraz (ii) monitoring przyrodniczy właściwy - w każdym kolejnym roku realizacji prac zwalczania, przed podjęciem działań (jeśli dotyczy).

Dla gatunków nieujętych na listach UE i PL rekomenduje się przeprowadzanie monitoringu w wersji podstawowej (MPP) (por. rozdz.4.2).

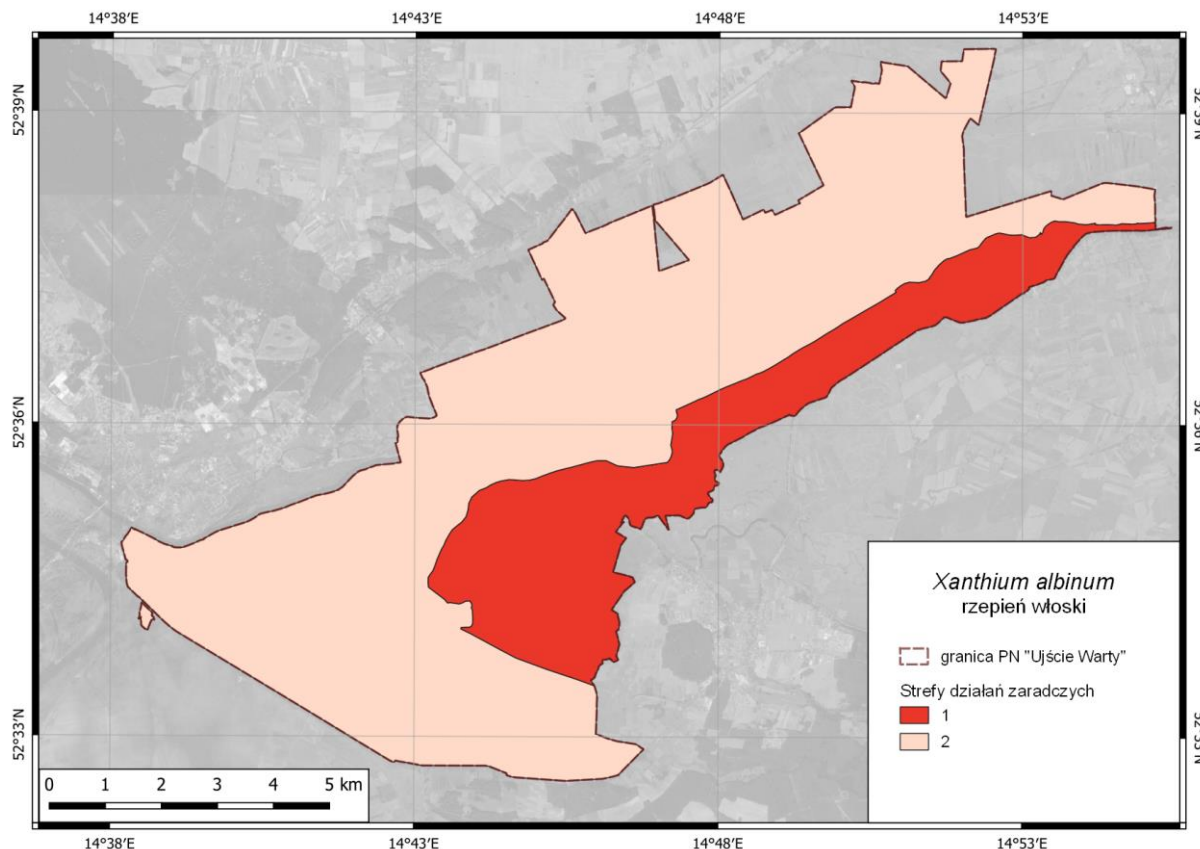
W przypadku stwierdzenia na obszarze, na którym zaplanowano zabiegi zaradcze, obecności gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, rekomendowane jest realizowanie monitoringu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym (MPR).

Szacunkowe koszty

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RZĘPIENIA WŁOSKIEGO W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM METODĄ KOSZENIA PRZED KWITNIENIEM (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%; uwzględniony 1 cykl zabiegów zwalczania oraz monitoring przyrodniczy w cyklu 2-letnim: zerowy i efektów działań zaradczych)	
Działania przygotowawcze	8 800 PLN*
Usługa zwalczania	6 600 PLN**
Zagospodarowanie biomasy	5 000 PLN***
Monitoring i nadzór przyrodniczy	5 800 PLN****
Renaturyzacja	700 PLN
Łączny koszt metody	26 900 PLN

** dla działań przygotowawczych i nadzoru przyrodniczego przyjęto niższy szacunkowy koszt (por. rozdz. 4.3);**1-krotny zabieg w sezonie wegetacyjnym, zgodnie z opisem (uwaga należy dopuścić konieczność powtórzenia zabiegu, w zależności od uzyskiwanych efektów, szacowana pracochłonność - 120 roboczogodzin, cena jednej roboczogodziny = 55 zł (w tym koszty materiałów); *** w przypadku tej metody rekomenduje się pozostawienie biomasy na miejscu, w obszarze prowadzenia działań, w postaci pryzmowania na gruncie, do jej naturalnego rozkładu; **** monitoring i nadzór przyrodniczy w wersji podstawowej (MPP).

UWAGA: Rekomendujemy połączenie obu metod: wrywania/wykopywania oraz koszenia przed kwitnieniem, dostosowując sposób eliminacji rzeżenia do sposobu jego występowania i warunków lokalnych. Działania należy podjąć od połowy czerwca (w zależności od warunków lokalnych) do końca lipca (przed owocowaniem!). Teren PNUW został podzielony na dwie strefy, w których w kolejnych okresach 5-letnich należy podejmować działania zwalczania rzeżenia (ryc. 253).



Ryc. 253. Strefy działań zaradczych dla rzeżenia włoskiego

Podział PNUW na strefy, w kolejności rekomendowane do objęcia działaniami:

Strefa 1. Obszar o największym zagęszczeniu osobników rzeżenia, jednocześnie najbardziej narażony na dopływ diaspór z zewnątrz i o stosunkowo łatwym dostępie terenowym. Zalecane jest podjęcie tu działań w pierwszej kolejności. Zalecane jest przede wszystkim koszenie rzeżenia.

Strefa 2. Obszar o mniejszym zagęszczeniu osobników rzeżenia i/lub o ograniczonym dostępie terenowym. Zalecane przede wszystkim wrywanie rzeżenia.

Rekomendacja w zakresie zarządzania wypasem na obszarach, na których występuje *Xanthium albinum*

W celu uzyskania oczekiwanego efektu eliminacji rzeżenia lub ograniczenia jego rozprzestrzenienia na obszarze PNUW, należy połączyć planowane działania z zarządzaniem wypasem. Utrzymanie pokrycia gruntu na pastwiskach ma kluczowe znaczenie. Luki pastwiskowe skutkują wzrostem kiełkowania rzeżenia i przeżywalności siewek. Istotne jest, aby pastwiska nie były nadmiernie wypasane, aby zmniejszyć możliwość rozwoju rzeżenia w miejscach odłoniętych. Rekomendowane jest wykaszanie niedojadów, z uwzględnieniem koszenia przed rozwojem owoców.

Istotne jest ponadto usuwanie rzeżenia wzdłuż dróg i ścieżek oraz czyszczenie sprzętu rolniczego w okresie owocowania roślin gatunku, a także kontroli stanu sierści wypasanych zwierząt.

Eksperymentalne zwalczanie:

Zwalczanie eksperymetalne zaproponowano w celu przetestowania opisanych powyżej metod wrywania/wykopywania oraz koszenia przed kwitnieniem, zgodnie z celami i zakresem przedstawionymi poniżej.

Cele i rezultaty:

- uzupełnienie luk w wiedzy dotyczących niektórych cech gatunku: trwałość glebowego banku nasion, ponowne kiełkowanie nasion po przeprowadzonych zabiegach w tym samym roku;
- uzyskanie odpowiedzi na pytanie: jaka powinna być intensywność prowadzenia działań (zabiegi prowadzone jednorazowo w sezonie/powtarzane w przypadku ponownego późnego kiełkowania nasion);
- zebranie danych w zakresie tempa dekompozycji wyrwanych/ściętych roślin.

Uzyskane wyniki pozwolą na uzupełnienie i doprecyzowanie metodyki zwalczania.

Zakres przestrzenny i termin realizacji

Testowanie metody należy zaplanować na kilku powierzchniach różniących się warunkami (siedlisko/zbiorowisko roślinne; sposobem występowania rzeżenia włoskiego (w rozproszeniu/zwarte płaty); każda powierzchnia min. w trzech powtórzeniach.

Długość trwania eksperymentu

3-5 lat (brak szczegółowych danych dotyczących trwałości glebowego banku nasion).

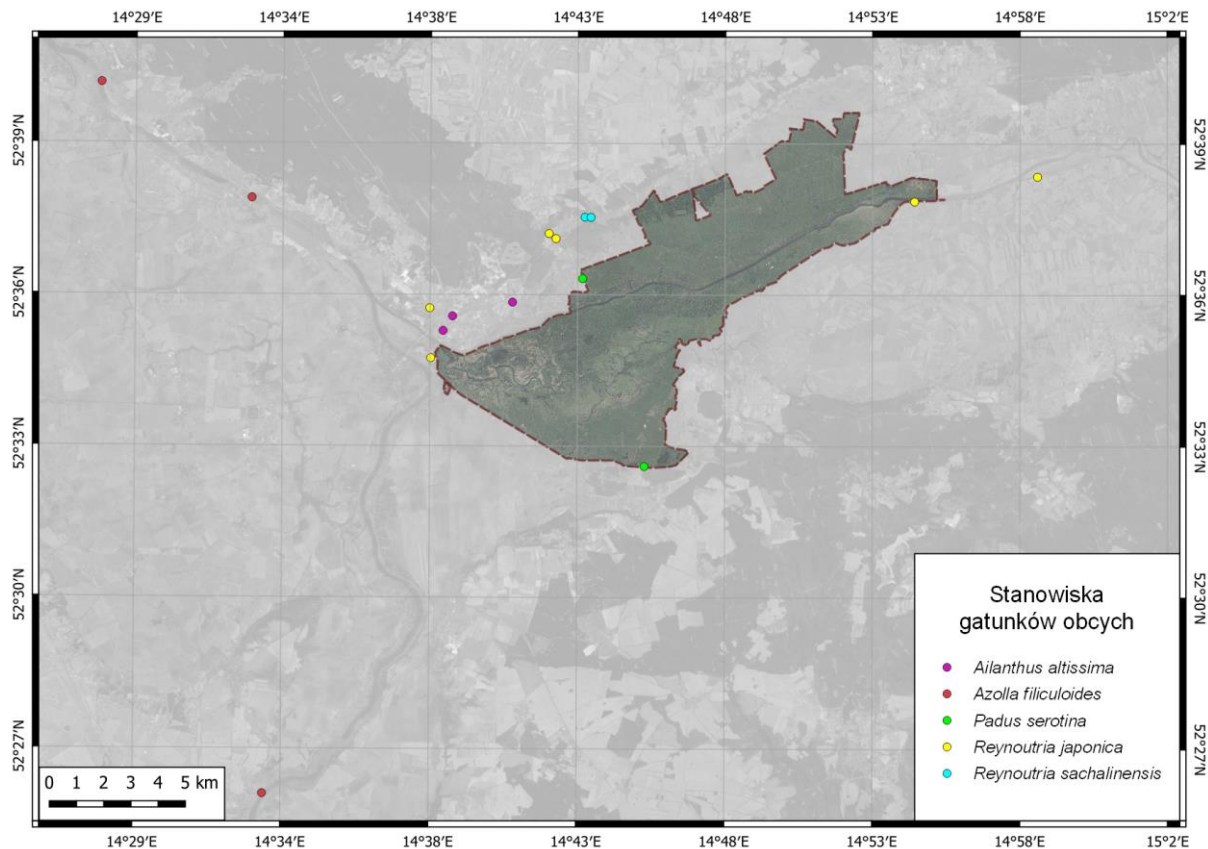
MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Niezależnie od zastosowanej metody zwalczania należy przeprowadzać cykliczny monitoring stopnia rozprzestrzenienia gatunku na obszarze całego PNUW.

Xanthium albinum jest gatunkiem, którego inwentaryzację należy wykonać metodą kartowania terenowego lub/i metodą teledetekcyjną. Kartowanie powinno zostać przeprowadzone w okresie pełnego rozwoju roślin. W okresie obowiązywania planu należy przeprowadzić cztery inwentaryzacje, po jednej w każdym z pięcioletnich okresów, najlepiej w stałych odstępach czasu (co 5-lat). W czasie kartowania należy wyznaczać płaty jednorodne pod względem zagęszczenia osobników, zgodnie z przyjętą skalą oceny. Wyniki inwentaryzacji należy porównać z mapami prezentującymi rozmieszczenie opracowanymi we wcześniejszych okresach obowiązywania planu. Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że możliwe jest kartowanie rzeżenia z wykorzystaniem wysokorozdzielczych danych hiperspektralnych (400-2500 nm) pozyskanych z pułapu lotniczego. Metodę tę można uznać na komplementarną względem kartowania terenowego. Dane teledetekcyjne należy pozyskać w okresie pełnego rozwoju rośliny. Uzupełnieniem inwentaryzacji wykonanej z wykorzystaniem danych hiperspektralnych może być klasyfikacja z wykorzystaniem danych satelitarnych Sentinel-2.

4.5 Potencjalnie nowe obce inwazyjne gatunki roślin na terenie PNUW

Inwentaryzacja przyrodnicza prowadzona w 2022 r. także w bezpośrednim otoczeniu PNUW potwierdziła obecność kilku gatunków, które należy traktować jako potencjalnie nowe IGO dla PNUW. Są to: *Ailanthus altissima* (IGO UE), *Azolla filiculoides* i gatunki z rodzaju *Reynoutria* (IGO PL) oraz *Padus serotina* (gatunek nieujęty na listach UE lub PL, stwarzający potencjalne zagrożenie dla PNUW) (ryc. 254). Z tego powodu przygotowano także dla tych gatunków skrótowe opisy możliwych metod zwalczania.



Ryc. 254. Stanowiska potencjalnie nowych IGO dla PNUW

4.5.1 *Ailanthus altissima*

Status prawny gatunku: IGO UE (uznany za gatunek wysokiego ryzyka (W4) – Jackowiak i in. 2018a)

Charakter wymaganych działań: obligatoryjny (w przypadku pojawienia się osobników gatunku na terenie PNUW)

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

W publikacjach i materiałach niepublikowanych znaleźć można informacje o metodach mechanicznych (wycinanie drzew, wrywanie młodych osobników z korzeniami, wrywanie drzew z korzeniami, obrączkowanie drzew), innych fizycznych (wypalanie), chemicznych (oprysk herbicydem), biologicznych (uwolnienie biologicznego wroga, wypas), kombinowanych, mechaniczno-chemicznych (ściananie drzew i aplikowanie herbicydu) (Asaro 2009; Fryer 2010; Jackowiak i in. 2018a; Nava 2022).

Poniższe opisy przygotowano kompilując informacje pochodzące z różnych źródeł, uzupełniając je o wiedzę ekspercką. W PNUW nie ma stanowisk bożodrzewu gruczołowatego. Najbliższe znajdują się w Kostrzynie nad Odrą (por. rozdz. 3.2.1; ryc. 254). Istnieje możliwość zawleczenia gatunku do PNUW, dlatego rekomenduje się systematyczny monitoring, a jeżeli pojawią się młode osobniki należy je wrywać razem z korzeniami.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ**1. Wyrwanie z korzeniami**

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację bożodrzewu gruczołowatego
Faza rozwojowa bożodrzewu	siewki i osobniki młodociane
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	całe rośliny w fazie siewki, niewielka

Opis wraz z metodyką i terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wyrwaniu siewek/młodych osobników wraz z korzeniami. Działania można wykonać na różnym etapie rozwoju, kiedy tylko można rozpoznać bożodrzew. Istotnym warunkiem wskazywania terminów (przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodczy innych zwierząt). Przy wykonywaniu zabiegu należy brać pod uwagę lokalne uwarunkowania terenowe oraz przede wszystkim, czy wyrwanie nie zniszczy chronionych siedlisk przyrodniczych oraz stanowisk cennych gatunków roślin i zwierząt.

Na metodę wyrwanie z korzeniami składają się trzy główne czynności: 1) monitoringu, który potwierdzi występowanie bożodrzewu gruczołowatego; jeśli zostanie on zlokalizowany to należy określić sposób występowania roślin, warunki lokalne pozwalające na wyrwanie, określić czy razem z bożodrzewem nie występują chronione gatunki roślin i zwierząt oraz w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie), 2) zabieg ręcznego wyrwania z korzeniami oraz 3) pozostawienie biomasy po zakończeniu zabiegu zwalczania na miejscu do naturalnego rozkładu.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- odzież i obuwie robocze dla pracowników (np. rękawice).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na wszystkich obszarach, w tym cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej. Ma zastosowanie do terenów zagrożonych erozją. Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest bezpieczna dla ludzi, nie jest uciążliwa dla społeczeństwa.

Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, może być uciążliwa ze względu na warunki terenowe (np. na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, krzewami, położonymi nad wodą).

Metoda jest skuteczna.

Sposób postępowania z biomasą

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasą bożodrzewu polega na jej pozostawieniu bezpośrednio na gruncie do naturalnego rozkładu, na obszarze prowadzenia działań zaradczych (jednak poza płacami siedlisk Natura 2000/stanowiskami gatunków cennych/chronionych, miejsca powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy i następnie monitorowane).

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Usuwać siewki/młode osobniki bożodrzewu od razu po ich zlokalizowaniu. Monitoring i zabiegi przeprowadzić przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion/młodych osobników – jeśli zachodzi podejrzenie, że doszło do zawleczenia większej ilości nasion), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywania z korzeniami może być stosowana jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie powierzchniowym).

**Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Ailanthus altissima*
w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony**

Rodzaj działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (jeden raz w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Przeprowadzić inwentaryzację gatunku na terenie PNUW (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Obligatoryjne (pod warunkiem stwierdzenia występowania gatunku w PNUW)	Obligatoryjne (pod warunkiem stwierdzenia występowania gatunku w PNUW)	Obligatoryjne (pod warunkiem stwierdzenia występowania gatunku w PNUW)	Obligatoryjne (pod warunkiem stwierdzenia występowania gatunku w PNUW)
Monitoring stanu "zero" i monitoring efektów zwalczania	Obligatoryjny (w przypadku podjęcia zwalczania)	Obligatoryjny (w przypadku podjęcia zwalczania)	Obligatoryjny (w przypadku podjęcia zwalczania)	Obligatoryjny (w przypadku podjęcia zwalczania)

UWAGA: Rekomendujemy nawiązanie współpracy z podmiotem właściwym do podjęcia działań, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym przypadku burmistrzem/prezydentem miasta Kostrzyn n. Odrą (por. także rozdz. 6).

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Rekomendowane jest włączenie gatunku do cyklicznego (w okresach 5-letnich) monitoringu stopnia rozprzestrzenienia.

4.5.2 *Azolla filiculoides*

Status prawny gatunku: IGO PL (uznany za gatunek średniego ryzyka (S3) – Szczęśniak i in. 2018a)

Charakter wymaganych działań: obligatoryjny (w przypadku pojawienia się osobników gatunku na terenie PNUW).

Aktualnie nie potwierdzono występowania gatunku w dorzeczu Odry; wcześniej (np. w latach 2017-2019) występował masowo stwarzając zagrożenie szczególnie dla siedliska przyrodniczego 3130 - brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea* i 3150 - starorzeczca i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*.

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

Dokonując przeglądu metod zwalczania azolli drobnej na świecie nie odnaleziono niestety szczegółowych danych dotyczących projektów zwalczania tej rośliny na większą skalę. Dodatkowo, z uwagi na brak występowania tego gatunku w dorzeczu Odry w latach 2020-2022 nie udało się również zrealizować projektu prowadzonego przez Generalną Dyрекcyję Ochrony Środowiska pn. „Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną”, współfinansowanego ze środków UE w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko nr POIS.02.04.00-00-0100/16. W konsekwencji dostępne są jedynie dane pochodzące z

publikacji dotyczących eksperymentów naukowych związanych ze zwalczaniem azolli. W Polsce wcześniej nie podejmowano działań, których celem było zwalczanie azolli. Jedyny odnotowany przykład usunięcia tego gatunku pochodził ze zbiornika przeciwpożarowego w miejscowości Wilkszyn koło Wrocławia, na którym prace polegały na przywróceniu jego funkcji użytkowych. W pierwszej kolejności biomasę roślinną zebrano i wywieziono. Ostatecznie azolla drobna zanikła na tym stanowisku po spuszczeniu wody, co spowodowało brak jej obecności w kolejnych latach.

Na świecie do ograniczenia populacji azolli stosuje się łączone metody mechaniczne (zbieranie mat z powierzchni wody) i chemiczne (substancje czynne np. dikwat, 2,4-D, glifosat), a także wprowadza się jej naturalnego wroga, chrząszcza *Stenopelmus rufinusus*, który nie toleruje ujemnych temperatur. Możliwości zwalczania *A. filiculoides* w warunkach Europy są ograniczone m.in. ze względu na szybkie tempo regeneracji (podwojenie powierzchni wynosi 7-10 dni). Należy podkreślić, że zwalczanie azolli drobnej jest rzadko podejmowane i bardzo słabo udokumentowane – najczęściej w postaci zaleceń i wytycznych.

Najczęściej stosowanymi metodami zwalczania poprzez kontrolę i ograniczenie rozprzestrzeniania się azolli drobnej są metody mechaniczne i fizyczne opierające się na jej zebraniu, zgarnięciu lub wypompowaniu z powierzchni wody poza zbiornik. Testowano także metody biologiczne i chemiczne, jednak mogą stanowić zagrożenie dla rodzimych gatunków oraz stanu zachowania siedlisk przyrodniczych. Stosowane były również metody polegające na zabezpieczeniu (izolacji) stanowisk przed rozprzestrzenieniem się gatunku. Opisane w literaturze światowej metody usuwania azolli drobnej, z uwagi na sposób wykonania, użyty sprzęt oraz efektywność w różnych typach ekosystemów wodnych (stawy, ciekі, starorzecza), podzielono na: (1) metody mechaniczne (eliminacja poprzez ręczne usuwanie – zgarnianie biomasy oraz eliminacja z wykorzystaniem urządzeń mechanicznych – pływające jednostki zgarniające lub motopompy ssące); (2) metody chemiczne (metoda herbicydowa, która nie jest rekomendowana do stosowania na terenie Polski); (3) metody fizyczne (stosowanie barier uniemożliwiających dalsze rozprzestrzenianie się gatunku ze stwierdzonych stanowisk).

1. Mechaniczna eliminacja azolli drobnej

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację azolli drobnej poprzez regularne i dokładne zabiegi
Faza rozwojowa	metoda możliwa do zastosowania na każdym etapie rozwoju rośliny
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	biomasa mocno uwodniona dość szybko ulegająca rozkładowi wymaga zabezpieczenia przed dalszym rozprzestrzenieniem

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

W ramach usuwania mechanicznego azolli drobnej (*Azolla filiculoides*) wykorzystuje się specjalnie skonstruowane maszyny, pompy ssące (refulery) do zbierania roślin z powierzchni wody. Mechaniczne metody usuwania są zasadniczo skuteczne, głównie w mniejszych zbiornikach wodnych, i wymagają kilkakrotnych powtórzeń w ciągu sezonu wegetacyjnego. Najczęściej stosuje się tę metodę do usuwania większych skupień i mat z tym gatunkiem, z centralnych części zbiorników i cieków (przy krawędziach zbiorników lub w płytkich niedostępnych miejscach stosuje się np. usuwanie ręczne). Jest często częścią zintegrowanych metod zwalczania i realizuje się ją jako uzupełniającą np. ze stosowaniem przegród i barier ograniczających rozprzestrzenianie gatunku. Trwałość efektów działań zwalczania zależy od zapobiegania ponownej kolonizacji z pozostawionych fragmentów pędów lub obszarów sąsiednich nietraktowanych zabiegami (Hussner i in. 2017).

Metody mechaniczne z usuwaniem roślin pleustonowych umożliwiają realizację prac utrzymaniowych nawet na kilku hektarach, często są stosowane do usuwania roślin z terenów rekreacyjnych, kanałów, kanałów żeglugowych, cieków oraz w wielu typach zbiorników wodnych (płytkich i głębokich). Ze względu na czas podwojenia powierzchni wynoszący 7-10 dni, zwalczanie mechaniczne może być nieefektywne. Wymagane jest prowadzenie monitoringu. W sytuacji rekolonizacji gatunku, np. z

pominiętych roślin, konieczne jest powtórzenie zabiegu. Stosowanie tej metody nie jest w pełni selektywne – eliminuje lub uszkadza gatunki roślin niebędące przedmiotem zwalczania. Jest to jednak jedna z nielicznych metod, która może być stosowana z powodzeniem na dużych powierzchniach (pow. 1 ha). Przy właściwie zaplanowanych działaniach wstępnych, tj. rozpoznanie miejsc rozrodu płazów i gniazdowania ptaków, obecności gatunków chronionych np. *Salvinia natans*, *Trapa natans* oraz podjęciu działań minimalizujących metoda nie wywiera dużego wpływu na środowisko przyrodnicze pod warunkiem odpowiedniego przeszkolenia personelu pod względem rozpoznawania i usuwania gatunku. Metoda może być stosowana na obszarach chronionych i w miejscach występowania gatunków objętych ochroną prawną. Ze względu na konieczność wzrokowej detekcji gatunków chronionych jej selektywność zależy od przeszkolenia osób wykonujących działania. Należy również podkreślić, że azolla drobna zasiedla często zbiorniki zmienione lub silnie zmienione antropogenicznie o niskich walorach przyrodniczych.

Publikowane wyniki i przykładowe działania komercyjne w ramach projektów zwalczania metodami usuwania roślin pleustonowych (stosowanie pomp ssących), zazwyczaj realizowane były w ciągu jednego roku. Uzyskane wyniki wskazują, że w przypadku znaczącej kolonizacji zbiornika przez rośliny pleustonowe, metody te zapewniały kontrolę przez okres około roku; stąd wymagana jest coroczna kontrola obiektów i dostosowanie zabiegów do rzeczywistego stanu (prawdopodobnie coroczne przeprowadzanie zabiegów).

Trwałość efektów działań zwalczania zależy od zapobiegania ponownej kolonizacji z pozostawionych roślin lub obszarów sąsiednich nieobjętych zabiegami. W przypadku masowego występowania azolli drobnej jest to metoda czasowo ograniczająca nadmiar biomasy tej rośliny i umożliwiająca utrzymanie lustra wody w stanie bez roślin. Skuteczność tego zabiegu szacowana jest na okres jednego roku po przeprowadzeniu zgarniania roślin. Nie należy jednak wykluczyć ponownego opanowania zbiornika przez azollę drobną w ciągu kilku tygodni. Optymalnie na danym stanowisku metoda powinna być powtarzana kilka razy (3 do 4 razy) w sezonie w zależności od stopnia inwazji oraz odrastania.

SPRZĘT I MATERIAŁY

Sprzęty i materiały niezbędne do usuwania azolli drobnej powinny składać się z (1) pompy ssącej wraz z zestawem węży ssawnych; (2) koszy ażurowych do wyłapywania biomasy o małej średnicy oczek; (3) agregat; (4) sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: ponton, łódka; (5) gumowce, wodery lub spodniobuty (w przypadku prowadzenia zwalczania w stanowiskach płytkich do 1,5 m); (6) grabie, widły, łopata, taczka; (7) miejsce do gromadzenia biomasy, konieczne zabezpieczone siatką z tworzywa sztucznego z oczkiem 0,1-0,3 cm; (8) przegrody pływające w celu ograniczenia migracji fragmentów usuwanej biomasy roślinnej.

WADY I ZALETY METODY

Efektywność metody zależna od umiejętności i przeszkolenia pracowników. Ograniczone efekty usuwania azolli drobnej występują przy zbiornikach o bardzo urozmaiconej linii brzegowej z szerokimi strefami szuwarowymi. Mało efektywna przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych (silne wiatry spychające roślinę w szuwar). Wymagająca wykonywania cyklicznego. Metoda generuje dość duże źródło hałasu mogące negatywnie oddziaływać na środowisko przyrodnicze (praca agregatu prądotwórczego, zestawu pomp ssawnych). Istnieje również większa trudność w odseparowaniu roślin chronionych, głównie *Salvinia natans*, od azolli drobnej (przy czym należy podkreślić, że azolla zasiedla przede wszystkim zbiorniki i cieki silnie zmienione, gdzie np. prowadzone są różnorodne prace utrzymaniowe i rzadko występują tam gatunki chronione). W miejscach występowania gatunków chronionych, wymagane jest zastosowanie bardziej selektywnych metod usuwania ręcznego. Metoda ma zastosowanie szczególnie na dużych powierzchniach i zbiornikach sztucznych.

Metoda najmniej czasochłonna ze wszystkich trzech prezentowanych metod, zależna od umiejętności i przeszkolenia pracowników. Metoda w porównaniu z metodą ręcznego zbierania może być wykonywana na większych powierzchniach.

2. Usuwanie ręczne azolli drobnej

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację azolli drobnej poprzez regularne i dokładne zabiegi
Faza rozwojowa	metoda możliwa do zastosowania na każdym etapie rozwoju rośliny
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	biomasa mocno uwodniona dość szybko ulegająca rozkładowi wymaga zabezpieczenia przed dalszym rozprzestrzenieniem

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Do usuwania ręcznego tego typu roślin pleustonowych stosowane są narzędzia do zgarniania (zgarniacze pływakowe), czerpaki, grabie lub różnego rodzaju worki kosze lub sieci. Metoda ta jest powszechnie stosowana do usuwania mat azolli drobnej, szczególnie w celu doraźnego przywrócenia funkcji użytkowych zbiorników. Metodę tę należy stosować w regularnych odstępach czasu podczas sezonu wegetacyjnego. Umożliwia on usuwanie roślin z małych powierzchni (mniejszej niż 1 ha). Metoda ta jest pracochłonna i wymaga odpowiednio dużego i przeszkolonego personelu. Prace w pierwszych latach obecności azolli realizować należy w każdym roku, aż do momentu całkowitego zwalczania gatunku. Niezbędne jest częste monitorowanie skuteczności i powtarzanie zabiegów w związku z rekolonizacją z pominiętych roślin (Julien i in., 2009).

W tej metodzie wykorzystywane są różne typy ręcznych urządzeń do zgarniania roślin, np. grabie, sieci, zgarniacze pływakowe, sieci o bardzo drobnych oczkach (poniżej 0,1-0,3 cm). Najczęściej rośliny zgarnia się z całego zbiornika/starorzecza lub powierzchni objętej zabiegami do jednego miejsca w strefie brzegowej, a następnie rośliny są zbierane z powierzchni wody. Prace te prowadzi się bezpośrednio brodząc w zbiorniku, można również użyć łodzi, pontonów czy pływających platform. Można również zastosować przegrody pływające. W celu zwiększenia skuteczności metody zaleca się odgrodzenie miejsc niedostępnych (np. gęsty szuwar) barierami pływającymi w taki sposób, aby roślina nie dostała się w strefę uniemożliwiającą jej zgarnięcie. Zebrane (zgarniane) rośliny ze strefy brzegowej usuwa się z wody za pomocą czerpaków, grabi, siatek lub koszy ażurowych, transportując pozyskaną biomasa w celu późniejszego jej usunięcia.

Metoda zalecana jest dla płytkich zbiorników wodnych, w których rośliny inwazyjne występują w dużym zagęszczeniu (dostrzegalne pokrycie lustra wody przez azollę drobną) (starorzecza, zatoki przybrzeżne dużych rzek, cieków, stawy hodowlane i inne drobne zbiorniki, w tym sztuczne). Metoda ma zastosowanie do zbiorników mniejszych niż 1 ha. Można stosować metodę na obszarach objętych ochroną. Zastosowanie metody usuwania ręcznego azolli drobnej jest uznawane za stosunkowo przyjazne i w niewielki sposób ingerujące w środowisko (metoda mało inwazyjna i bardzo selektywna). Ze względu na konieczność wzrokowej detekcji gatunków chronionych jej selektywność zależy od przeszkolenia osób wykonujących działania. Osobniki gatunków objętych ochroną i zagrożonych należy niezwłocznie oddzielić od „płatów” azolli i następnie wprowadzić z powrotem do zbiornika poza strefę usuwania. Metoda ta nie wpływa na długotrwałe ograniczenie korzystania z wód, np. na użytkowanie rekreacyjne czy rybackie.

Szczególnie zaleca się jej stosowanie we wczesnych etapach ekspansji lub w sytuacji, gdy rośliny występują rozproszone na niewielkich powierzchniach oraz gdy pokrywają brzegi zbiornika, a także w momencie, gdy azolla rośnie wśród innych roślin lub na terenach podmokłych – bardzo płytkich. Stosuje się ją również jako metodę wspomagającą po zastosowaniu metod mechanicznego zwalczania. Aktualnie brak jest jakichkolwiek dokładniejszych danych o efektach zwalczania azolli drobnej metodami ręcznego usuwania.

Zabiegi można wykonać we wszystkich etapach zwiększania biomasy rośliny (od kwietnia do września). Pierwszy zabieg zgarniania należy rozpocząć możliwie jak najwcześniej na wiosnę, np. w kwietniu. Usuwanie azolli drobnej wyłącznie w pełni rozwoju, tj. w momencie wytworzenia zwartych, pływających mat, może być czasochłonne i nieefektywne ekonomicznie. Optymalnie na danym stanowisku metoda powinna być powtarzana kilka razy (3 do 4 razy) w sezonie w zależności od stopnia inwazji oraz odrastania.

Trwałość efektów działań zwalczania zależy od zapobiegania ponownej kolonizacji z pozostawionych roślin lub obszarów sąsiednich nieobjętych zabiegami. Istnieje małe prawdopodobieństwo usunięcia wszystkich żywych osobników ze zbiornika. W przypadku masowego występowania azolli drobnej jest to metoda czasowo ograniczająca nadmiar biomasy tej rośliny i umożliwiająca utrzymanie lustra wody w stanie bez roślin. Istotny wpływ na efekty zabiegów mają czynniki środowiskowe, tj. przebieg temperatur w okresach sezonu wegetacyjnego i okresie zimowym, a także zmiany poziomu wody. W przypadku niewielkich populacji trzykrotne usuwanie jest wystarczające i poprawnie wykonany zabieg usunięcia wiąże się z trwałym zwalczaniem w danej lokalizacji.

SPRZĘT I MATERIAŁY

Sprzęty i materiały niezbędne do usuwania azolli drobnej powinny składać się z (1) urządzeń ręcznych - zgnarniaczy (np. aluminiowe grabie o długich elastycznych 10-20 cm zębach, czy też sieci o drobnych oczkach lub przegrody pływające); (2) koszy ażurowych do odbierania biomasy o małej średnicy oczek; (3) siatki i czerpacze do podbierania roślin z wody; (4) sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: ponton, łódka; (5) gumowce, wodery lub spodniobuty (w przypadku prowadzenia zwalczania w stanowiskach płytkich do 1,5 m); (6) grabie, widły, łopata, taczka; (7) miejsce do gromadzenia biomasy, koniecznie zabezpieczone siatką z tworzywa sztucznego z oczkiem 0,1-0,3 cm; (8) przegrody pływające w celu ograniczenia migracji fragmentów usuwanej biomasy roślinnej.

WADY I ZALETY METODY

Metoda dość czasochłonna, zależna od umiejętności i przeszkolenia pracowników oraz przede wszystkim pokrycia azollą lustra wody. Ograniczone efekty usuwania azolli drobnej występują przy zbiornikach o bardzo urozmaiconej linii brzegowej z szerokimi strefami szuwarowymi. Mało efektywna przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych (silne wiatry spychające roślinę w szuwar). Wymagająca wykonywania cyklicznego (3-4 razy w roku). Realizacja zadania trwa dłużej niż usuwanie azolli metodą 1 (metoda mechaniczna z użyciem pomp ssawnych). Ograniczona do miejsc o głębokości do około 2 m. Metoda w porównaniu z metodą 1 może być wykonywana na mniejszych powierzchniach.

Metoda selektywna w porównaniu z metodą z zastosowaniem refulera. Umożliwia precyzyjniejsze oddzielenie gatunków chronionych (salwinia, kotewka) od zbitych „płatów” azolli. Prace te można prowadzić w zakresie mniejszej uciążliwości na środowisko przyrodnicze (brak uciążliwości spowodowanych hałasem z pomp ssawnych oraz agregatu prądotwórczego).

3. Ograniczenie rozprzestrzenienia się azolli drobnej z wykorzystaniem pływających barier oraz naturalnych algistatyków

Rodzaj metody	mechaniczna/chemiczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację azolli drobnej poprzez ograniczenie jej rozprzestrzeniania oraz rozwoju
Faza rozwojowa	stosować w początkowym etapie rozwoju rośliny (wczesna wiosna), szczególnie przed pojawieniem się intensywniejszych zakwitów fitoplanktonu
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	biomasa mocno uwodniona dość szybko ulegająca rozkładowi, po wyjęciu z wody wymaga dodatkowego zabezpieczenia przed dalszym rozprzestrzenieniem

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Przy zwalczaniu azolli drobnej stosowane są często bariery lub zapory wodne. Instalacje przegradzające mogą mieć różne rozmiary i funkcje. Najczęściej celem takich działań jest ograniczenie rozprzestrzeniania azolli drobnej lub utrzymanie powierzchni zbiornika pozbawionej tego gatunku. Szczególnie bariery te stosuje się w połączeniu z usuwaniem mechanicznym i ręcznym, jako metoda wspomagająca zwalczanie. Zasadniczym celem stosowania pływających barier i przegród jest głównie zapobieganie rozprzestrzenieniu azolli drobnej.

Metodę stosuje się głównie na małych powierzchniach (poniżej 1 ha), szczególnie w miejscach przepływowych mogących przyczynić się do migracji opisywanego gatunku lub w okolicach szuwaru, tak aby odseparować lustro wody od stref z rosnącą roślinnością wodną, która może utrudniać

eliminację gatunku z danego środowiska wodnego. Do tego celu wykorzystuje się przegrody pływające (bariery), które powinny zostać tak zaprojektowane, aby uwzględniać wzrosty i spadki poziomu wody. W celu ograniczenia rozwoju azolli drobnej można również zastosować bariery, które pełnić będą funkcję naturalnych algistatyków, które odpowiadają za ograniczenie rozwoju organizmów fitoplanktonowych. W tym celu stosuje się słomę jęczmienną lub jej ekstrakt, których finalnym efektem jest ograniczenie wzrostu roślin pleustonowych np. z rodzaju *Lemna* (przegląd badań Pęczyła i Suchora, 2014).

Stosowanie barier lub zapór wodnych jest często elementem zintegrowanych metod zwalczania *Azolla filiculoides*. Montowane są one z reguły na określony czas, aż do momentu całkowitego usunięcia gatunku. Ich utrzymanie wymaga regularnych przeglądów, szczególnie po silnych opadach lub fali powodziowej. Metoda stosowana w niewielkich zbiornikach wodnych (starorzeczka, stawy), płytkich zatokach lub systemach cieków/kanałach. Jest skuteczną metodą ograniczenia rozprzestrzeniania się azolli drobnej na dużą skalę w systemach rzecznych (w dół rzeki), szczególnie w okresach intensywnych opadów i wzrostu poziomu wody. Gromadząca się masa roślinna przy barierze (znoszona przez wiatr, falowanie, kierunek przepływu) podlega usuwaniu. Stosowanie algistatyków realizować tylko w zbiornikach bezodpływowych.

Potencjalne skutki stosowania barier to gromadzenie się dużej biomasy roślin w warunkach wysokiego stanu wód (szczególnie podczas powodzi). Może ograniczać dostęp do zbiorników wodnych i cieków w celu np. użytkowania rekreacyjnego, żeglugowego czy rybackiego. Metoda mało inwazyjna na środowisko wodne, selektywna, pełniąc również funkcje ograniczające rozprzestrzenianie się gatunku i izolację stanowisk, na których występuje. Brak również dowodów naukowych na negatywne oddziaływanie stosowanych algistatyków na organizmy żywe (ryby, płazy, ptaki oraz roślinność wodną). W przypadku ograniczenia rozwoju azolli poprzez zastosowanie algistatyków może dojść do braku konieczności zagospodarowania biomasy roślinnej, która się nie rozwinie.

SPRZĘT I MATERIAŁY

Sprzęty i materiały niezbędne do usuwania azolli drobnej powinny składać się z (1) koszy ażurowych do wyłapywania biomasy o małej średnicy oczek; (2) sprzętu do pływania, dostosowanego do warunków terenowych danego stanowiska: ponton, łódka; (3) gumowce, wodery lub spodniobuty (w przypadku prowadzenia zwalczania w stanowiskach płytkich do 1,5 m); (4) grabie, widły, łopata, taczka; (5) miejsce do gromadzenia biomasy, koniecznie zabezpieczone siatką z tworzywa sztucznego z oczkiem 0,1-0,3 cm; (6) przegrody pływające w celu ograniczenia migracji fragmentów usuwanej biomasy roślinnej; (7) słoma jęczmienna lub jej ekstrakt.

WADY I ZALETY METODY

Metoda dość czasochłonna, zależna od umiejętności i przeszkolenia pracowników.

Metoda średnio selektywna, wpływa na liczebność glonów oraz niektórych pleustofitów. Brak informacji na temat negatywnego wpływu na gatunki chronione. Największa intensywność prac przypada na czas montażu bariery wytwarzającej algistatyki.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ

Dobór poszczególnych metod zwalczania azolli drobnej powinien zawsze zostać dostosowany do warunków panujących w terenie (poziomu wody, zajęcia przez inne gatunki roślin, ukształtowania i porośnięcia brzegów, również przez roślinność szuwarową). Mimo, że aktualnie nie stwierdzono występowania azolli na terenie PNUW (są doniesienia z okresów wcześniejszych), gatunek wskazano do działań obligatoryjnych, które niezwłocznie powinno zostać zrealizowane w momencie pojawienia się gatunku. Dlatego też, powinien być prowadzony stały monitoring występowania azolli (szczególnie w miesiącach wczesnowiosennych: kwiecień-czerwiec), a w momencie stwierdzenia jej obecności należy przeprowadzić prace przygotowawcze, w tym zgłosić gatunek do Rejestru IGO, których realizacja pozwoli na ustalenie dokładnego zakresu prac polegających na zwalczaniu. Wśród prac przygotowawczych wymienić należy takie działania jak: (1) przeprowadzenie inwentaryzacji przyrodniczej miejsca, w którym występuje azolla – weryfikacja pod kątem chronionych gatunków; (2) rozpoznanie morfologii miejsca (głębokość, charakter linii brzegowej), w którym wykonywane będą prace; (3) weryfikacja możliwych dróg dalszego rozprzestrzeniania się azolli; (4) uzyskanie niezbędnych zezwoleń (jeśli takie będą wymagane); (5) zabezpieczenie przed wydostaniem się rośliny lub napływem

nowych roślin z zewnątrz w postaci przegród pływających; (6) przeprowadzenie działań informacyjnych polegających na poinformowaniu lokalnej społeczności o celach i sposobach prowadzonych działań zwalczania oraz ewentualnych uciążliwościach i korzyściach z nimi związanych.

Z uwagi na uwarunkowania środowiskowe panujące w PNUW, w przypadku zwalczania azolli drobnej, sugeruje się zastosowanie metody opartej na mechanicznej eliminacji za pomocą pomp ssących. Mimo teoretycznie mniejszej selektywności metody, odpowiednie zastosowanie działań przygotowawczych może zapewnić jej względną selektywność. Prace wykonywać w taki sposób, aby nie ingerować w dno zbiornika lub ciek. Metoda dobrze sprawdzi się w momencie masowego występowania gatunku, umożliwiając czasowo utrzymanie powierzchni lustra wody w stanie bez roślin. Rośliny należy usuwać przy pomocy pomp ssących bezpośrednio do koszy ażurowych. Prace można wykonywać zarówno z łodzi, jak również z brzegu/nadbrzeża, w zależności od lokalizacji.

Jako działania wspomagające mechaniczne usuwanie azolli można zastosować ręczne zgarnianie tego gatunku z lustra wody przy pomocy np. grabi pływających, rękawów pływających lub sieci. Szczególnie jest to ważne w momencie, kiedy pozostały rośliny, które ciężko usunąć z toni lub na prace z użyciem motopomp nie pozwalają warunki siedliskowe (np. szczyt okresu lęgowego ptaków). Metoda cechuje się neutralnym wpływem na ekosystem. Zgarnianie roślin należy wykonać precyzyjnie, często powtarzać, tak aby jak najmniej fragmentów rośliny pozostało w toni lub na brzegu. W celu zwiększenia skuteczności metody zaleca się odgrodzenie miejsc niedostępnych (np. gęsty szuwar) barierami pływającymi w taki sposób, aby roślina nie dostała się w strefę uniemożliwiającą jej zgarnięcie. Zebraną biomasę należy umieścić w koszach ażurowych odsączających wodę, a następnie przełożyć na specjalnie przygotowane tymczasowe miejsce gromadzenia odpadowej masy roślinnej.

Ze względu na brak konkretnych wyników prac badawczych dotyczących oceny efektywności stosowania naturalnych algistatyków w celu ograniczenia rozwoju azolli drobnej oraz mając na względzie układy hydrologiczne obecne w PNUW, metoda ta nie jest rekomendowana. W przeciwieństwie do wszelkich metod, których zastosowanie pozwalać będą na ograniczenie rozprzestrzeniania się azolli (np. bariery pływające). Szczególnie sprawdzi się to na małych powierzchniach, na których tymczasowo można ograniczyć migrację gatunku za pomocą tego typu przegród pływających. Konieczne są natomiast częste kontrole stanu technicznego zastosowanych barier, tak aby weryfikować skuteczność zaproponowanego rozwiązania (co najmniej raz w miesiącu).

Sposób postępowania z biomasą

W trakcie prowadzenia prac polegających na zwalczaniu azolli powstałą biomasę należy magazynować w kosze ażurowe o drobnej średnicy oczek, a następnie przetransportować ją, np. przy pomocy taczek, na wcześniej przygotowane miejsce do tymczasowego gromadzenia odpadowej masy roślinnej (tzw. kwatery). Stosowanie koszy ażurowych lub sieci w postaci żaków pozwoli precyzyjniej zapanować nad transportowaną z wodą roślinnością (ograniczenie dalszego jej rozprzestrzeniania). Kwatery przygotować na brzegu w pobliżu miejsca wykonywanych prac. Jej podstawą mogą być drewniane palety umożliwiające odciek wody i przepływ powietrza. Biomasa roślinną należy układać w kształcie pryzmy. Całość dokładnie zabezpieczyć siatką o wielkości oczek 0,1-0,3 cm. Składować poza zbiornikiem/ciekiem w bezpiecznej odległości od jego brzegów, tak aby w maksymalny sposób ograniczyć powrót gatunku do środowiska wodnego. Składowanie biomasy roślinnej należy traktować jako formę tymczasowego jej gromadzenia, aż do momentu jej odwodnienia (około 1-2 tygodni). Wskazany okres sprawi, że magazynowana roślina znacznie zmniejszy swoją objętość. Warto podkreślić, że tempo redukcji objętości biomasy roślinnej uzależnione jest również od warunków atmosferycznych (wiatr, deszcz, słońce). Po odwodnieniu azolli należy skoncentrować działania na jej zagospodarowaniu. Powstała odpadowa masa roślinna (kod odpadu 02 01 03), może również zostać zakwalifikowana przez Zakład Utylizacji Odpadów jako odpady ulegające biodegradacji (o kodzie 20 02 01). Ważne jest, aby biomasę przekazać podmiotowi posiadającemu odpowiednie decyzje administracyjne na zagospodarowanie tych typów odpadów. W tym celu pojawi się konieczność przygotowania karty przekazania odpadów (KPO) oraz zarejestrowania tego faktu w internetowej bazie danych o odpadach (BDO). Sugeruje się transportować odpadową masę roślinną w miejsca zlokalizowane najbliżej miejsca wykonywania prac, co przyczyni się z pewnością do zmniejszenia kosztów transportu. Transport biomasy prowadzić zgodnie z przepisami transportowymi, z uwzględnieniem zachowania odpowiedniej ładowności pojazdu, który odpowiedzialny będzie za jej przewiezienie. Biomasa na czas transportu należy zabezpieczyć plandeką, aby uniemożliwić jej wydostanie się poza jednostkę transportową.

Czas i warunki realizacji

Zaproponowane metody można stosować na każdym etapie zwiększania się biomasy rośliny. W pierwszej kolejności, jeśli to konieczne, zaplanować montaż barier pływających w celu ograniczenia dalszej migracji azolli, który najlepiej wykonać wczesną wiosną (marzec/kwiecień).

Same zabiegi wykonywać kilka razy w sezonie w zależności od stopnia inwazji na danym stanowisku (musi być powtarzana kilka razy w roku: co najmniej 3 do 4 razy). Powtórzenie zabiegów należy planować na podstawie stałego monitorowania lokalizacji, na których gatunek będzie występował. Prace można realizować od kwietnia do września. Należy jednak pamiętać, aby pierwszy zabieg rozpocząć możliwie jak najwcześniej (wiosną). Szczególnie należy zainicjować prace zanim azolla drobna będzie w pełni swojego rozwoju, tzn. w momencie wytworzenia zwartych, pływających mat. Taka sytuacja może sprawić, że zwalczanie azolli może być zarówno czasochłonne, jak również nieefektywne ekonomicznie.

Sposób realizacji

Prace, w zależności od możliwości technicznych i personalnych, realizować własnymi siłami lub w drodze wyłonienia potencjalnego wykonawcy.

Zwalczanie rośliny prowadzić pod nadzorem przyrodniczym, który zapewni prawidłowość realizacji procesu oraz ograniczyć możliwość rozprzestrzenienia się gatunku.

Stosować należy tylko sprawny sprzęt, minimalizując tym samym ewentualność emisji do środowiska. W przypadku jego tankowania, powinno wykonywać się to z dużą ostrożnością, poza środowiskiem wodnym.

Oprócz działań związanych ze zwalczaniem azolli, ważnym aspektem jest zapobieganie rozprzestrzenianiu się gatunku, np. w postaci barier pływających lub stosując dobre praktyki polegające na starannym wyczyszczeniu (obmyciu) sprzętu i narzędzi wykorzystywanych podczas wykonywania zabiegów zwalczania.

Prace związane z usuwaniem azolli w momencie jej występowania na terenie PNUW należy wykonywać praktycznie każdego roku. O częstotliwości tych prac decydować będą wyniki prowadzonego monitoringu w zakresie występowania tego gatunku. Prace te należy wykonywać każdego roku.

Dopuszczalne jest również wykorzystanie wiedzy społeczności lokalnych, wolontariuszy, czy osób zwiędzających PNUW. Szczególnie w zakresie stwierdzenia (wskazania) lokalizacji występowania gatunku. W celu precyzyjnej weryfikacji azolli należy prowadzić działania edukacyjne w miejscach ogólnodostępnych, które poszerzą wiedzę na temat azolli osób wymienionych powyżej. Działania informacyjne, oprócz danych o morfologii gatunku, powinny uwzględnić poinformowanie lokalnej społeczności o celach i sposobach prowadzonych prac zaradczych oraz o ewentualnych uciążliwościach z nimi związanych.

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Azolla filiculoides* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Typ działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Działanie obligatoryjne 5 x (corocznie) na całym obszarze PNUW + bufor 100 m.	Działanie obligatoryjne 5 x (corocznie) na całym obszarze PNUW + bufor 100 m.	Działanie obligatoryjne 5 x (corocznie) na całym obszarze PNUW + bufor 100 m.	Działanie obligatoryjne 5 x (corocznie) na całym obszarze PNUW + bufor 100 m.
Zwalczanie	Obligatoryjnie - jeżeli zostanie potwierdzone występowanie IGO w wyniku inwentaryzacji	Obligatoryjnie - jeżeli zostanie potwierdzone występowanie IGO w wyniku inwentaryzacji	Obligatoryjnie - jeżeli zostanie potwierdzone występowanie IGO w wyniku inwentaryzacji	Obligatoryjnie - jeżeli zostanie potwierdzone występowanie IGO w wyniku inwentaryzacji

Monitoring efektów zwalczania	Obligatoryjnie - jeżeli wykonane zostanie zwalczanie	Obligatoryjnie - jeżeli wykonane zostanie zwalczanie	Obligatoryjnie - jeżeli wykonane zostanie zwalczanie	Obligatoryjnie - jeżeli wykonane zostanie zwalczanie
-------------------------------	--	--	--	--

Cele i rezultaty

Celem realizowanych działań jest całkowita kontrola występowania azolli drobnej oraz jej ewentualne zwalczenie z terenu PNUW. Uzyskiwane w trakcie realizacji Planu ochrony wyniki pozwolą na uzupełnienie i doprecyzowanie metodyki zwalczania. W celu osiągnięcia zakładanego celu, specyfika rozwoju roślinności wodnej wymaga, aby prace realizować z dużą częstotliwością, szczególnie w zakresie monitoringu. Gatunek ten potrafi bardzo szybko się rozwijać, a podwojenie jego powierzchni następuje po około 7 do 10 dni. Ważnym elementem zwalczania tego gatunku będzie prowadzenie działań informacyjnych, które powinny przyczynić się do wdrożenia u wszystkich użytkowników dobrych praktyk postępowania z azollą na terenie PNUW (por. rozdz. 6).

Przestrzeżenie dobrych praktyk postępowania z azollą

Po zakończeniu wszelkich prac związanych ze zwalczaniem azolli drobnej należy pamiętać, aby dokładnie wyczyścić wszystkie wykorzystywane w tym celu narzędzia (sieci, bariery pływające, węże, kosze ażurowe, odzież roboczą i nurkową, jednostki pływające).

Ważnym aspektem w procesie zwalczania azolli będzie przeprowadzenie działań informacyjnych w celu podniesienia świadomości ekologicznej użytkowników PNUW. Oprócz tablic zawierających informację o przedmiotowym gatunku, wynikających z jego obecności zagrożeniach oraz postępowaniu w momencie jego zaobserwowania, na terenie PNUW powinny zostać wyznaczone miejsca, w których pojawi się możliwość czyszczenia i osuszenia wykorzystywanego sprzętu.

Jedno z takich miejsc mogłoby pojawić się w okolicach ujścia rzeki Postomii do rzeki Warty. Powinno być wyposażone w bieżącą wodę do sputkiwania fragmentów roślin z łodzi, przyczep transportowych, wykorzystywanego sprzętu rekreacyjnego np. wędkarskiego. Odciek powinien zostać skierowany do ażurowych koszy lub podobnego rozwiązania, tak aby ograniczyć dalsze rozprzestrzenianie się gatunku. Zgromadzoną ewentualnie biomasę należy zutilizować. Następnie całość osuszyć. Szczególnie, zabiegi te należy wykonywać w momencie, kiedy czyszczony sprzęt będzie wykorzystywany na innych akwenach/ciekach. Wyjątek stanowić mogą jedynie łodzie, które przeznaczone będą tylko do pływania po terenie PNUW. W związku z powyższym, takie miejsce do czyszczenia powinno być wyposażone w slip (wyciąg stoczniowy) ułatwiający wodowanie, czy wyciąganie łodzi z wody.

Wszelkie działania informacyjne powinny zostać tak ukierunkowane, aby użytkownicy PNUW, mieli zaszczerpiony mechanizm nie tylko związany z czyszczeniem sprzętu, ale również w zakresie zgłaszania do parku informacji na temat lokalizacji występowania inwazyjnego gatunku obcego (np. w postaci akcji informacyjnej o nazwie „Zatrzymaj rozprzestrzenianie!”).

Szacunkowe koszty

Koszty związane z realizacją zadania polegającego na zwalczaniu azolli drobnej uzależnione będą w głównej mierze od skali problemu, tzn. od liczby stanowisk oraz ilości biomasy wytworzonej przez omawiany gatunek. W przypadku ręcznego zwalczania nie istnieje konieczność zakupu drogiego specjalistycznego sprzętu. Narzędzia do wykonania tych prac z reguły są stosunkowo tanie. Przygotowując wycenę dla prac polegających na mechanicznym zwalczaniu azolli, uzupełnioną pracami ręcznymi oraz zastosowaniem barier pływających uwzględniono aktualne ceny rynkowe wykorzystywanych materiałów, logistykę oraz orientacyjne koszty pracowników. Same prace monitoringowe związane z weryfikacją obecności azolli na terenie PNUW wynosić będą około 12300,00 - 18450,00 PLN zł netto. Zakup barier pływających to koszt około 430,00 - 750,00 PLN za metr bieżący. Pozostały sprzęt to zakup pompy ssącej (14800,00 PLN), agregatu (3000,00 PLN), węży ssawnych (około 123,0 PLN/m) oraz węży tłocznych (około 13,00 PLN/m). Utylizacja biomasy bez kosztów transportu wyniesie około 350 PLN/t). Szacuje się, że w przypadku pracy 4-osobowego zespołu koszty mogą wynieść około 2500,00 - 3000,00 PLN/dzień. Zwalczanie jednego, stosunkowo niedużego stanowiska może wynieść około 2 dni robocze. Pływanie łodziami z silnikiem motorowodnym to koszt około 350,00 - 500,00 PLN/dzień. Prace wykonywane na całym obszarze PNUW obejmować będą głównie miejsca takie jak zbiorniki wodne, starorzecza oraz miejsca na

ciekach charakteryzujących się stosunkowo wolnym przepływem (zastoiska, obszary naturalnego piętrzenia, itp.).

Rodzaj prac	Jedno stanowisko	Cały obszar PNUW
Prace monitoringowe (minimum 3-4 razy w ciągu roku, w przypadku występowania gatunku zwiększyć częstotliwość kontroli)	12 300 – 18 450 PLN (konieczność wykonania prac dla całego obszaru)	24 600 – 30 750 PLN (dla całego obszaru, w sytuacji pojawienia się gatunku w wielu miejscach na całym obszarze)
Zakup barier pływających (zabezpieczenie dróg migracji gatunku)	18 450 PLN (z wykorzystaniem najdroższych barier, na potrzeby zabezpieczenia stosunkowo niedużego stanowiska)	36 900 PLN (dla kilku lokalizacji mogących potencjalnie przyczynić się do dalszej migracji gatunku – otwarte starorzeczka, mniejsze ciek)
Zakup sprzętu niezbędnego do realizacji prac	30 300 PLN (z uwzględnieniem zakupu całego sprzętu, również do ręcznego usuwania)	30 300 PLN (z uwzględnieniem zakupu całego sprzętu, również do ręcznego usuwania)
Koszt pracy	7 2000 PLN (dwa dni pracy)	71 350 PLN (około 20 dni pracy)
Koszt utylizacji biomasy	2 350 PLN (z uwzględnieniem kosztów transportu)	18 500 PLN (dla całego obszaru przy około 10 stanowiskach)
	70 600 - 76 750 PLN	181 650 - 187 800 PLN

Podsumowując, koszt wykonania prac przez firmę zewnętrzną na jednym stanowisku na terenie PNUW, wraz z uwzględnieniem działań monitoringowych może realnie wynieść od 75 000 PLN. Dla całego obszaru koszty te mogą znacznie wzrosnąć i wynieść około 185 000 PLN.

MONITORING GATUNKU NA TERENIE PNUW

Monitoring w zakresie zwalczania azolli drobnej powinien obejmować trzy główne etapy, wśród których wymienić należy: (1) monitoring przedrealizacyjny, który polegać będzie na weryfikacji obecności azolli na terenie PNUW (jeśli pojawią się stanowiska występowania tego gatunku – wykonać prace przygotowawcze – screening); (2) nadzór przyrodniczy oraz (3) monitoring efektów zwalczania i trwałości zabiegów. Prowadzony monitoring ma również za zadanie ocenę sytuacji w przypadku braku efektów w zwalczaniu, dzięki czemu będzie można stosunkowo szybko zareagować i zaproponować dalsze działania naprawcze. Zakres i cele monitoringu w ramach zwalczania azolli drobnej (*Azolla filiculoides*) metodami rekomendowanymi do stosowania na terenie PNUW, przedstawione są poniżej.

Typ monitoringu	Cel	Postępowanie
Monitoring lokalizacji stanowisk gatunku (monitoring przedrealizacyjny, screening)	Wczesna identyfikacja obecności gatunku na nowo odkrytych stanowiskach lub lokalizacjach przeznaczonych do zwalczania. Ocena wielkości ekspansji na stanowisku i/lub wykrycie źródeł zasobów (ekspansji) gatunku.	Docelowy zbiornik/ciek jest dokładnie badany pod względem występowania gatunku, przygotowywana jest mapa lokalizacji. Rozpoznawane są miejsca źródłowe występowania gatunku w sąsiedztwie. Wyniki niezbędne do przygotowania strategii skutecznej kontroli. Wymagane zgłoszenie do dyrektora Parku i dalej do Rejestru IGO
Nadzór przyrodniczy	Monitorowanie i kontrola działań praktycznych zwalczania gatunku. Monitorowanie technicznych aspektów prowadzenia prac i zmian jakości środowiska.	Monitoring technicznych aspektów zastosowanej metody na stanowiskach np. dokładności wykonania zabiegów, rozłożenia barier pływających i innych instalacji. Wskazanie zakresu prac uzupełniających lub przeprowadzenie usuwania w trakcie monitoringu. Ocena

		skuteczności zastosowanych rozwiązań i monitorowanie ewentualnego odnawiania się populacji gatunku. Określenie zmian jakości środowiska (parametry fizyczno-chemiczne wody).
Monitoring efektów zwalczania i trwałości usunięcia gatunku (monitoring porealizacyjny)	Monitorowanie ewentualnego odnawiania populacji gatunku lub rekolonizacji. Monitoring niezbędny do podjęcia działań uzupełniających zwalczanie lub zastosowania innej metody ograniczania występowania gatunku. Ocena postępu renaturyzacji siedliska.	Stanowisko prowadzenia działań zwalczania jest monitorowanie pod względem rozwoju populacji gatunku lub ewentualnej rekolonizacji. Szczególnie zwraca się uwagę na ocenę stanu siedliska i jakości warunków środowiska oraz identyfikację nowych stanowisk (ognisk występowania).

Monitorowanie populacji azolli drobnej (*Azolla filiculoides*)

Dotychczasowe doświadczenia zawarte w licznych publikacjach i raportach związanych z zarządzaniem gatunkami inwazyjnymi na świecie wskazują jednoznacznie, że wczesne wykrycie populacji gatunku, daje największe szanse na jego usunięcie z danego stanowiska lub regionu (np. Mackey i Swarbrick, 1997). Dlatego też ważne jest prowadzenie regularnego monitoringu w ciągu sezonu wegetacyjnego. Zakresem tych działań należy objąć wszystkie systemy wodne na terenie PNUW: koryta rzeki głównej, dopływów, starorzeczy, zbiorników wodnych a nawet rozlewiska i miejsca podmokłe.

Prace monitoringowe powinny być prowadzone przez wyszkolony i w pełni wyposażony zespół badawczy. Szczególnie, że zespół ten może wykluczyć np. występowanie obecności inwazyjnych roślin wodnych. Szczegółowy opis prac monitoringowych jest przedstawiony w rozdziale dotyczącym strategii zwalczania *Elodea nuttallii* (por. rozdział **MONITORING GATUNKU NA TERENIE PNUW - *Elodea nuttallii***).

4.5.3 *Padus serotina*

Status prawny gatunku: IGO nieujęty na listach UE/PL (uznany za gatunek wysokiego ryzyka – (W4) Halerowicz i in. 2018b).

Charakter wymaganych działań: rekomendowane zwalczanie

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

W przypadku *Padus serotina* istnieje kilka metod zwalczania, bardziej lub mniej dokładnie opisanych w literaturze przedmiotu. Podawane są informacje o metodach: mechanicznych (cięcie, wrywanie okazów wraz z szyją korzeniową i ścinanie, wrywanie i karczowanie, obrączkowanie), chemicznych (oprysk herbicydem pędów odroślowych, aplikacja na świeżo ścięte tuż nad ziemią pnie, aplikacja do pnia rosnącego drzewa przez skośne nacięcia wykonane wokół pnia), biologicznych (wypas, uwolnienie biologicznego wroga, sadzenie podszytu), kombinowanych – mechaniczno-chemicznych (cięcie i oprysk herbicydem; wrywanie i stosowanie herbicydu) (Starfinger 2010; Namura-Ochalska 2012; Otręba 2014, 2016; Namura-Ochalska i Borowa 2015; Halerowicz i in. 2018b; Marciszewska i in. 2018, 2020; Terwei 2022; i zamieszczona w tych publikacjach literatura).

Ze względu na niewielką liczbą osobników czeremchy amerykańskiej w PNUW (na Polderze Północnym - przy granicy i na wydmie na południu) przedstawiono tylko jedną metodę adekwatną do sytuacji. Kierując się doświadczeniami i oceną skuteczności metod zgromadzonymi w literaturze należy rozważyć w PNUW zastosowanie metody mechanicznej: **wrywanie/wykopywanie osobników czeremchy** (por. Namura-Ochalska 2012; Otręba 2014, 2016; Namura-Ochalska i Borowa 2015; Halerowicz i in. 2018b).

Poniższy opis przygotowano kompilując informacje pochodzące z różnych źródeł, uzupełniając je o wiedzę ekspercką.

PROPOZYCJA NAJSKUTECZNIEJSZYCH METOD ZWALCZANIA WRAZ Z METODYKĄ PROWADZENIA TYCH DZIAŁAŃ**1. Wyrwanie/wykopywanie**

Rodzaj metody	mechaniczna
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację czeremchy amerykańskiej
Faza rozwojowa czeremchy	osobniki młodociane i dojrzałe
Rodzaj i ilość biomasy wymagającej zagospodarowania	ilość biomasy zależy od wielkości krzewu/drzewa

Opis wraz z metodyką i przybliżonym terminem prowadzenia działań

Metoda polega na ręcznym wyrwaniu/wykopywaniu osobników czeremchy wraz z szczył korzeniową (całkowitym usuwaniu czeremchy wraz z korzeniami) w okresie przed owocowaniem. Wyrwanie/wykopywanie wykonuje się w pierwszym roku w okresie, w którym łatwo rozpoznać czeremchę (faza ulistniona lub/i kwitnąca), ale przed okresem jej owocowania, a następnie po pojawieniu się odrostów wykonuje się jedno lub dwa wyrwania/wykopywania na rok. W kolejnych latach wykonuje się wyrwanie/wykopywanie tylko w miejscach, w których doszło do ewentualnego pominięcia roślin lub jeśli pojawią się odrosty lub (i) młode osobniki wyrastające z nasion. Bardzo istotnym warunkiem wskazywania terminów przeprowadzenia zabiegów jest w PNUW okres lęgowy ptaków i rozrodzcy innych zwierząt. Wyrwania/wykopywania nie można wykonywać, gdy rośliny rosną na zboczach, np. na stromych brzegach rzek i działania takie mogą na tyle naruszyć spójność gleby, że zachodzi duże prawdopodobieństwo powstania erozji wodnej.

Na metodę wyrwanie/wykopywanie osobników czeremchy składają się trzy główne czynności: 1) prace przygotowawcze polegające na potwierdzeniu występowania czeremchy amerykańskiej w terenie zaplanowanym do zwalczania, określenie sposobu występowania roślin, warunków lokalnych pozwalających na wskazanie rodzaju zabiegów, wyrwanie/wykopywanie, występowanie chronionych gatunków roślin i w przypadku ich potwierdzenia odpowiednie oznakowanie w terenie, 2) zabieg ręcznego wyrwania/wykopywania osobników czeremchy, 1-krotnie lub 2-krotnie w roku, zależnie od wyników monitoringu oraz 3) przymowanie biomasy po zakończeniu każdego zabiegu zwalczania.

SPRZĘT I MATERIAŁY

- szpadel, łopata lub inne narzędzie służące do wykopywania części podziemnych czeremchy;
- grabie do zgarniania biomasy, opcjonalnie plandeka;
- odzież i obuwie robocze dla pracowników (co najmniej rękawice, okulary ochronne).

WADY I ZALETY METODY

Metoda może być stosowana na obszarach cennych przyrodniczo i podlegających ochronie prawnej, a nie powinna być stosowana na zboczach, np. w dolinach rzek. Metoda polecana jest na małych stanowiskach, ale w wielu sytuacjach z powodzeniem można ją stosować na dużych obszarach i w bardzo licznych populacjach (wzrasta wtedy jednak pracochętność i czasochłonność). Na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność krzewiastą i zielną, osiagającą znaczne rozmiary, ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, prace mogą być wykonywane wolniej. Usuwanie czeremchy amerykańskiej metodą wyrwania/wykopywania osobników oraz pojawiających się odrostów/młodych osobników z kiełkujących nasion, może być prowadzone we wszystkich warunkach środowiskowych, możliwych do penetracji przez człowieka.

Nie ma ograniczeń prawnych w stosowaniu metody (poza sytuacją, gdy w danym miejscu występują gatunki objęte ochroną). Metoda jest prosta, nie wymaga specjalistycznego sprzętu, bezpieczna dla ludzi, nie jest uciążliwa dla społeczeństwa.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że metoda jest bardzo pracochętna i czasochłonna, zwłaszcza, że większość zabiegu dotyczy ręcznego wyrwania/wykopywania roślin z korzeniami; pracochętność wzrasta jeśli w roku należy wyrwać/wykopywać odrosty 2 razy (liczba zabiegów w roku wymaga potwierdzenia). Wymaga bezpośredniego dostępu do roślin, dlatego jest uciążliwa na stanowiskach zarośniętych pokrzywą, innymi krzewami.

Metoda powinna być skuteczna pod warunkiem prawidłowego i starannego wykonania zabiegu oraz we wskazanym okresie rozwoju roślin. Nie może być stosowana w późniejszych fazach rozwoju czeremchy amerykańskiej (owocowanie), zwłaszcza w dużych populacjach, gdyż może doprowadzić do wzbogacenia glebowego banku nasion oraz rozprzestrzenienia diaspor na nowe stanowiska.

Sposób postępowania z biomasa

Rekomendowane postępowanie z pozyskaną biomasa czeremchy polega na jej przyzmowaniu bezpośrednio na gruncie, na obszarze prowadzenia działań zaradczych, do naturalnego rozkładu. Miejsca przyzmowania powinny być wskazane przez nadzór przyrodniczy i znajdować się poza płacami siedlisk Natura 2000/stanowiskami gatunków cennych/chronionych.

Na małych stanowiskach można pozostawić biomasa roślinną bez żadnej ingerencji do naturalnej dekompozycji.

Sposób postępowania z biomasa w przypadku jej pozostawienia na miejscu, należy monitorować w czasie testowania metody w celu podjęcia ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania w przypadku wdrożenia zwalczania.

Sposób realizacji

- własnymi siłami PNUW lub w drodze wyłonienia wykonawcy,
- obowiązkowy nadzór przyrodniczy.

Czas i warunki realizacji

Ze względu na możliwość pominięcia roślin lub niewłaściwego wykonania wrywania/wykopywania, a także pojawiania się odrostów i kiełkowania nasion rekomenduje się powtarzanie zabiegu w kolejnych sezonach wegetacyjnych, przez okres 3-5 lat (lub dłużej, aż do wyczerpania glebowego banku nasion/pojawiania się odrostów), z jednoczesnym monitorowaniem uzyskiwanych efektów.

Metoda wrywania/wykopywania osobników czeremchy i pojawiających się odrostów może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie czeremcha amerykańska dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

W przypadku stwierdzenia, że teren objęty zabiegami jest zasilany dopływem nasion z zewnątrz, należy zidentyfikować źródło ich pochodzenia i drogi przemieszczania się, a następnie rozszerzyć zakres działań (zwłaszcza w aspekcie powierzchniowym).

Rekomendowane działania do podjęcia w stosunku do *Padus serotina* w kolejnych okresach realizacji Planu ochrony

Typ działań	Okres I - 0-5 lat	Okres II - 6-10 lat	Okres III - 11-15 lat	Okres IV - 16-20 lat
Monitoring stopnia rozprzestrzenienia	Inwentaryzacja (x1) na terenie PNUW + bufor 100 m	Inwentaryzacja (x1) na terenie PNUW + bufor 100 m (5 l. po inwentaryzacji wykonanej w okresie I)	Inwentaryzacja (x1) na terenie PNUW + bufor 100 m (5 l. po inwentaryzacji w okresie II)	Inwentaryzacja (x1) na terenie PNUW + bufor 100 m (5 l. po inwentaryzacji w okresie III)
Zwalczanie	Rekomendowane (o ile zostanie potwierdzone występowanie IGO na terenie PNUW)	Rekomendowane (o ile zostanie potwierdzone występowanie IGO na terenie PNUW)	Rekomendowane (o ile zostanie potwierdzone występowanie IGO na terenie PNUW)	Rekomendowane (o ile zostanie potwierdzone występowanie IGO na terenie PNUW)
Monitoring efektów zwalczania	Rekomendowany jeśli zostanie podjęte zwalczanie	Rekomendowany (jeżeli zostanie podjęte zwalczanie)	Rekomendowany jeśli zostanie podjęte zwalczanie	Rekomendowany jeśli zostanie podjęte zwalczanie

Uwaga: Rekomendujemy weryfikację stanowisk gatunku zebranych w ramach inwentaryzacji przeprowadzonej w 2022 r. (por. rozdz. 3.2.3) i w przypadku potwierdzenia obecności gatunku usunięcie odnalezionych osobników opisaną wyżej metodą. Działanie to prewencyjnie ograniczy dalsze rozprzestrzenianie się czeremchy amerykańskiej na obszarze PNUW.

MONITORING STOPNIA ROZPRZESTRZENIENIA GATUNKU NA TERENIE PNUW

Rekomendowane jest włączenie gatunku do cyklicznego (w okresach 5-letnich) monitoringu stopnia rozprzestrzenienia.

4.5.4 *Reynoutria japonica*

Status prawny gatunku: IGO PL (uznany za gatunek wysokiego ryzyka (W4) – Bzdęga i in. 2018a)

Charakter wymaganych działań: obligatoryjny (w przypadku pojawienia się osobników gatunku na terenie PNUW)

PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA

Do działań podejmowanych w celu eliminacji lub ograniczenia rozmiarów populacji gatunków z rodzaju *Reynoutria* należą metody mechaniczne (siatkowanie, długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem, przykrywanie, wielokrotne koszenie, wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłacza), inne fizyczne (wypalanie nadziemnych części roślin i wykopywanie podziemnych kłaczy, elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne), chemiczne (oprysk aparatu asymilacyjnego, mazakowanie, iniekcja do łodygi, iniekcja do kłacza), biologiczne (wypas, biologiczna kontrola z wykorzystaniem owadów roślinożernych, biologiczna kontrola z wykorzystaniem grzybów) oraz metody mieszane/kombinowane (metody agrotechniczne: uprawa gleby - orka i gryzowanie, czy mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw; mechaniczno-chemiczne: np. oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie czy agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym) (Bzdęga i in. 2018a, 2022 i zamieszczona tam literatura; Biwo i Olszanowska-Kuńka 2020; Shaw 2022).

Dobór metody zależy od rozmiarów i lokalizacji populacji (tereny objęte ochroną, doliny rzeczne, obszary zabudowane), co z kolei wpływa na okres prowadzenia zabiegów i ich częstotliwość.

Metody mieszane, szczególnie z użyciem środków chemicznych, uważane są jak dotąd za najbardziej skuteczne. Jednocześnie, dla większości wymienionych metod wskazuje się liczne ograniczenia, w tym prawne i przyrodnicze, a także konieczność wielokrotnych powtórzeń zabiegów oraz ich stosowania w długim okresie czasu.

Na obszarach chronionych preferowane są metody mechaniczne uważane za najbardziej bezpieczne dla środowiska. Jednak metody te są skuteczne w przypadku eliminacji pojedynczych osobników, kęp, populacji zajmujących niewielkie powierzchnie. Samo wycinanie/wykopywanie roślin przynosi efekty dopiero po wielu latach systematycznie prowadzonych zabiegów, aż do całkowitego zniszczenia zasobów kłaczy (Bzdęga i in. 2018a, 2022 i zamieszczona tam literatura; Biwo i Olszanowska-Kuńka 2020).

Podmiot rozważający wykorzystanie określonych metod zwalczania rdestowców, powinien przed przystąpieniem do wdrożeń przeanalizować dostępne, aktualne informacje o danej metodzie. Ostateczne decyzje we wskazanym zakresie powinny zostać podjęte z uwzględnieniem przede wszystkim spodziewanej skuteczności danej metody, jej wpływu na środowisko przyrodnicze oraz obowiązujących regulacji prawnych.

Na obszarze PNUW nie potwierdzono stanowisk gatunków z rodzaju rdestowiec *Reynoutia*. Najbliższe stanowisko znajduje się w rejonie Kłopotowa (por. rozdz. 3.2.4; ryc. 254). Istnieje możliwość zawleczenia gatunku do PNUW, szczególnie podczas prowadzenia prac związanych z przemieszczaniem ziemi, która może być zanieczyszczona kłaczami rdestowca. Z tego powodu rekomenduje się systematyczny monitoring, a jeżeli pojawią się młode osobniki należy wdrożyć działania adekwatne do sytuacji.

UWAGA: Rekomendujemy nawiązanie współpracy z podmiotem właściwym do podjęcia działań, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym przypadku burmistrzem/wójtem gmin, w granicach których zlokalizowane są stanowiska tych gatunków (por. także rozdz.6).

5 PROGNOZA ROZWOJU POPULACJI

Każdy z gatunków objęty inwentaryzacją poddany został analizie prognozy rozwoju populacji, w sytuacji braku podjęcia działań zaradczych. W analizie tej punktem wyjścia był stan populacji gatunku na terenie PNUW, odniesiony do stanu zasobów danego gatunku wskazanych dla okresów wcześniejszych (dane archiwalne Chmiel 2000, Wojciechowska 2008, 2009, por. załącznik 1; dane współczesne - wynik inwentaryzacji z 2022 r.). Prognozę wykonano w oparciu o wiedzę ekspercką oraz przesłanki wynikające z materiałów zebranych w ramach realizacji projektu GDOŚ 2022 <http://projekty.gdos.gov.pl/igo-lista-inwazyjnych-gatunkow-obcych-roslin>, w tym z uwzględnieniem zmian sposobu użytkowania gruntów oraz zmian klimatycznych.

5.1 Acer negundo

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Podjęcie działań zwalczania klonu jesionolistnego może wpłynąć na ograniczanie jego rozprzestrzeniania się - wyrażającego się zmniejszeniem arealu obecnych stanowisk, jak i kolonizowania nowych miejsc. Szczególnie ważne jest w przypadku tego gatunku ograniczanie owocowania. Zatem działaniami należy w pierwszej kolejności objąć dojrzałe osobniki żeńskie i osobniki młode.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W latach 2000-2009 klon jesionolistny określany był jako bardzo rzadki na terenie Parku, a jego zasoby oszacowano wówczas na bardzo małe. Obecnie zasoby klonu jesionolistnego również zostały ocenione jako bardzo małe (załącznik 1). Większość obecnie zinwentaryzowanych osobników występuje wzdłuż koryta Warty. Klon jesionolistny intensywnie się obsiewa, przy czym słabiej kiełkuje w gęstych szuwarach i ziołoroślach, zaś w miejscach wypasu bydła większość siewek jest stratowana lub zjedzona. Biorąc pod uwagę, że na terenie Parku w ostatnich latach obserwuje się zwiększenie powierzchni łożysk i wiklin (prawdopodobnie na skutek zmiany sposobu/intensywności prowadzenia wypasu) można się spodziewać, że siewki klonu jesionolistnego będą miały większą szansę na przetrwanie i wejście w kolejną fazę wzrostu - już kilkuletnie drzewa mogą kwitnąć i owocować. To będzie skutkowało rozprzestrzenianiem się populacji i zwiększaniem jej zasobów. Klon jesionolistny toleruje szeroki zakres warunków środowiskowych. W dolinach rzecznych znosi krótkotrwałe zalewy powierzchniowe i jednocześnie jest wytrzymały na suszę. Łatwo też zasiedla układy antropogeniczne. Najlepsze warunki do rozwoju klonu jesionolistnego panują na siedliskach łągowych w dolinach rzecznych, zaś poza dolinami na siedliskach grądowych. Jest częstym składnikiem zdegradowanych lasów i środowisk antropogenicznych (wyrobiska, hałdy, nieużytki porolne) (Chmura i in. 2018). Na terenie PNUW najprawdopodobniej najbardziej zwiększy swój udział w zbiorowiskach roślinnych rozwijających się wzdłuż koryta Warty oraz w skrajnie zachodniej części parku, koło m. Kostrzyn nad Odrą. W szczególności dotyczy to będzie łągów *Salicetum albo-fragilis* i wiklin nadrzecznych *Salicetum triandro-viminalis*, wpływając tym samym destruktynie na siedlisko przyrodnicze Natura 2000 91E0, a także ziołorośli z podklasy klasy *Galio-Urticenea* (składowa siedliska przyrodniczego Natura 2000 6430). Klon jesionolistny z łatwością kolonizuje też siedliska suchsze, zatem nie można wykluczyć jego wkraczania na łąki i murawy (siedliska Natura 2000: 6120, 6210, 6440, 6510).

5.2 Bidens frondosa

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Podjęcie działań w przypadku tego gatunku wpłynie korzystnie na strukturę i skład gatunkowy wielu zbiorowisk roślinnych w PNUW, w tym szczególnie terofitów z klas *Bidentetea tripartiti*, *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea* oraz brzegów rzek i starorzeczy.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W południowej części Parku już w roku 2000 uczepek amerykański określany był jako bardzo częsty, a jego zasoby oceniono jako duże. W 2009 r. w części północnej Parku notowano go często, a klasę zasobności oceniono jako średnią. Obecnie zasoby populacji szacowane są jako duże. Należy pamiętać, że ze względu na swoją biologię (gatunek jednoroczny) oraz preferowane siedlisko (siedliska nadwodne, wysychające zbiorniki wodne, wysychające rowy) uczepek amerykański jest silnie zależny od

wahań wody i odślaniania dna zbiorników. Dlatego coroczne różnice w liczebnościach i pokryciu gatunku należy rozważać w kontekście obecności i intensywności zjawiska letniego wysychania płytkich zbiorników wodnych. W roku 2022 zjawisko to było bardzo silne (we wrześniu zupełnie zniknęło lustro wody na torfiance przy ścieżce dydaktycznej “Olszynki”). Uczep amerykański wypiera rodzime gatunki z rodzaju *Bidens* poprzez konkurencję o zasoby siedliskowe, ponadto łatwo tworzy z nimi mieszańce międzygatunkowe, wypiera (również poprzez konkurencję) inne gatunki rodzime, naturalnie rosnące w zajmowanych siedliskach (Wylaźłowska i in. 2018a i b). Z tego powodu należy przypuszczać, że populacja uczezu amerykańskiego na terenie PNUW będzie wzrastać, przede wszystkim w miejscach, gdzie już notowano gatunek, a także w sąsiedztwie dotychczasowych stanowisk. Obecność uczezu amerykańskiego wpłynie degradująco przede wszystkim na zbiorowiska terofitów z klas *Bidentetea tripartiti*, *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea*, ziołorośli z podklasy *Galio-Urticenea*, łągi *Salicetum albo-fragilis* i wikliny nadrzeczne *Salicetum triandro-viminalis* oraz brzegi rzek i starorzeczy. Tym samym negatywnie wpłynie na siedliska przyrodnicze Natura 2000: 3130, 3150, 3270, 6430, 91E0.

5.3 *Echinocystis lobata*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Kolczurka klapowana jest IGO podlegającym prawnemu obowiązkowi podejmowania działań zaradczych (rozdz. 3.1.3 i 4.4.3). Aktualny stopień rozprzestrzenienia gatunku na obszarze PNUW, przy jednoczesnym wysokim zagrożeniu stałym dopływem diaspor z zewnątrz, pozwala zakładać, że podjęcie działań zwalczania może przyczynić się do ograniczania rozprzestrzeniania, szczególnie w przypadku małych i młodych stanowisk, a także spowolnić tempo zajmowania nowych miejsc. Eliminowanie kolczurki wpłynie znacząco na poprawę stanu siedlisk, które gatunek ten kolonizuje. Znaczące ograniczenie zajmowanego areалу tego gatunku będzie możliwe w przypadku podjęcia działań kompleksowych, z włączeniem terenów przyległych do PNUW (por. rozdz. 6).

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat obserwuje się wzrost liczebności populacji kolczurki na terenie PNUW. W roku 2000 w południowej części parku notowano ją bardzo rzadko, a zasobność oceniono jako bardzo małą. W roku 2009 na Polderze Północnym występowała rzadko, a zasobność oceniono na bardzo małą. W roku 2022 notowano ją głównie wzdłuż Warty i w obwodzie Słońsk, a zasobność populacji określono jako dużą. Kolczurka jest jednym z najszybciej rozprzestrzeniających się gatunków inwazyjnych na terenie Polski (Celka i in. 2018a i b). Bez podjęcia działań zapobiegawczych prognozuje się bardzo szybkie zwiększenie zajmowanego areálu na terenie PNUW, zwłaszcza w bezpośrednim sąsiedztwie cieków: przede wszystkim wzdłuż Warty oraz w obwodach ochronnych Słońsk i Chwarzyno, w zasięgu występowania zalewów. Wzrośnie udział kolczurki w zbiorowiskach ziołoroślowych z klasy *Artemisietea*, wiklinach nadrzecznych *Salicetum triandro-viminalis*, łągach *Salicetum albo-fragilis* i szuwarach (związek *Phragmition*), zbiorowiskach terofitów z klas *Bidentetea tripartiti* oraz na brzegach rzek i starorzeczy. Tym samym kolczurka negatywnie wpłynie na siedliska przyrodnicze Natura 2000: 3150, 3270, 6430, 91E0.

5.4 *Elodea canadensis*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

5.5 *Elodea nuttallii*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Podjęcie działań w zakresie zwalczania moczarki delikatnej korzystnie wpłynie na stan zachowania wodnych siedlisk przyrodniczych (np. 3150). Dzięki temu zachowane zostaną rodzime gatunki roślin

wodnych. Pełna kontrola sukcesji IGO sprawi, że nie wpłyną one negatywnie na korzystanie ze szlaków wodnych na terenie PNUW.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Brak realizacji działań zwalczania sprawi, że dominującymi gatunkami roślin wodnych będą przedstawiciele IGO. Doprowadzi to do całkowitego zarośnięcia szlaków wodnych i może znacznie utrudnić możliwość poruszania się po nich. Dodatkowo, brak usuwania moczarki delikatnej może przyczynić się do degradacji wodnych siedlisk przyrodniczych.

5.6 *Heracleum mantegazzianum*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Barszcze kaukaskie (b. Mantegazziego i b. Sosnowskiego) są IGO podlegającymi prawnemu obowiązkowi podejmowania działań zaradczych (rozdz. 3.1.6 i 4.4.6). Niezwłoczne podjęcie działań zaradczych powinno skutkować całkowitą eliminacją tego gatunku (który stwarza zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzi) z obszaru PNUW, w stosunkowo krótkim czasie i przy niskich kosztach. Przede wszystkim nie wolno dopuścić do rozwoju kwiatostanów w kolejnych sezonach wegetacyjnych i zasilenia glebowego banku nasion (jedna roślina barszczu może wyprodukować 20 tys., a niekiedy do 100 tys. niełupek).

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Przed rokiem 2022 nie podawano z terenu PNUW i jego okolicy stanowisk barszczy kaukaskich. Obserwowane osobniki nie posiadały w trakcie obserwacji (wrzesień 2022 r.) pędów generatywnych, jednak nie można mieć pewności, że we wcześniejszych latach nie kwitły i nie owocowały. Należy podejrzewać, że w glebowym banku nasion na zidentyfikowanym stanowisku barszczu znajdują się żywotne nasiona, zdolne kiełkować w kolejnych latach. Obserwowane osobniki były okazałe i w dobrej kondycji - można zakładać, że w kolejnych latach będą kwitnąć i owocować. Barszcze kaukaskie określane są jako gatunki silnie inwazyjne. Ich nasiona przenoszą się nawet w promieniu kilku kilometrów (sprzyja temu silny wiatr na terenach otwartych). Po przedostaniu się na tereny nadrzeczne, rozszerzają potencjalny zasięg inwazji na całą dolinę w dół rzeki (Sachajdakiewicz i in. 2018a i b). Bez podjęcia działań zapobiegawczych prognozuje się bardzo szybkie zwiększenie zajmowanego areału na terenie PNUW, w początkowej fazie głównie w otoczeniu istniejącego stanowiska, a w kolejnych latach coraz szerzej w obwodach Słońsk i Chyrzyno. Przewiduje się, że w pierwszej kolejności barszcz rozprzestrzeni się w zbiorowiskach roślinnych obecnych w pobliżu obecnego stanowiska, tj. zbiorowiskach ziołoroślowych z klasy *Artemisietea*, łąkach z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. W najbliższym czasie najbardziej zagrożone wniknięciem barszczu jest siedlisko przyrodnicze Natura 2000: 91E0.

5.7 *Impatiens glandulifera*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Niecierpek gruczołowaty jest IGO podlegającym prawnemu obowiązkowi podejmowania działań zaradczych (rozdz. 3.1.7 i 4.4.7). Niezwłoczne podjęcie działań zaradczych powinno skutkować całkowitą eliminacją tego gatunku z obszaru PNUW, w stosunkowo krótkim czasie i przy niskich kosztach. Przede wszystkim nie wolno dopuścić do rozwoju kwiatostanów i owoców w kolejnych sezonach wegetacyjnych i zasilenia glebowego banku nasion.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W latach 2000-2009 nie notowano niecierpka gruczołowatego na terenie Parku. Obecną zasobność populacji określono jako małą. W ostatnich latach Park wykonywał działania polegające na usuwaniu niecierpka gruczołowatego ze stanowiska k. Kamienia Małego, przy czym nadal obserwowane są tam kwitnące osobniki. Należy zakładać, że w glebowym banku nasion znajdują się żywotne nasiona niecierpka gruczołowatego, zdolne kiełkować w kolejnych latach. Niecierpek gruczołowaty w ostatnich latach wykazywał w Polsce duże tempo zajmowania nowych stanowisk i zwiększania zajmowanego areału, w szczególności w szuwarach, ziołoroślach okrajkowych, łąkach i zaroślach wierzbowych (Adamowski i in. 2018a). Bez podjęcia działań zapobiegawczych prognozuje się bardzo szybkie zwiększenie zajmowanego areału na terenie PNUW, w początkowej fazie głównie na Polderze

Północnym, w sąsiedztwie obecnego stanowiska. W pierwszej kolejności niecierpek gruczołowaty rozprzestrzeni się w płatach łąk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* i zbiorowiskach ziołoroślowych z klasy *Artemisietea*. Prawdopodobnie wniknie też w pobliskie zbiorowiska olsowe, zaroślowe i ziołoroślowe, wpływając destrukcyjnie na siedlisko przyrodnicze Natura 2000 91E0, 6430.

5.8 *Impatiens parviflora*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Podjęcie działań zwalczania niecierpka drobnokwiatowego w PNUW może przyczynić się do zmniejszenia liczebności gatunku w miejscach liczniejszego występowania i nawet całkowitej eliminacji gatunku na małych stanowiskach, pod warunkiem, że działania będą prowadzone systematycznie i w dłuższym okresie czasu.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W roku 2000 niecierpek drobnokwiatowy w południowej części Parku określony był jako gatunek bardzo rzadki, a w roku 2009 w północnej części Parku jako rzadki. Zasobność populacji, zarówno w latach 2000-2009, jak i obecnie określono jako małą. Rozmieszczenie niecierpka drobnokwiatowego ogranicza się do zbiorowisk leśnych i zaroślowych, w szczególności do przesuszonych olsów, przy czym roślinie w nich w rozproszeniu, tylko miejscami tworząc większe skupienia. Obserwacje terenowe pozwalają przypuszczać, że na terenie Parku zajął już preferowane przez siebie siedlisko i w sytuacji, gdy nie zwiększy się areał lasów i zarośli - również nie zwiększy się areał, na którym występuje niecierpek drobnokwiatowy, przy czym należy wziąć pod uwagę, że niecierpek drobnolistny obserwowany jest również w szuwarach (ale raczej w rozproszeniu). W sytuacji, gdy na skutek np. procesu sukcesji wtórnej, powierzchnia olsów, łągów i zarośli wierzbowych ulegnie powiększeniu - wówczas powiększeniu może ulec areał niecierpka drobnokwiatowego. Jednocześnie należy założyć, że zgodnie z ogólną tendencją obserwowaną w Polsce (Adamowski i in. 2018 b) gatunek może zwiększyć swoje zagęszczenie na już opanowanych terenach. Siedlisko Natura 2000, w które niecierpek drobnokwiatowy najprawdopodobniej wniknie: 91E0.

5.9 *Lemna minuta*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

5.10 *Lemna turionifera*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Gatunek nie podlega zwalczaniu z uwagi na jego niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt.

5.11 *Parthenocissus quinquefolia*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Podjęcie działań zaradczych w stosunku do winobluszczu może skutkować wyeliminowaniem gatunku z obszaru PNUW (zajmuje tu dotąd pojedyncze stanowisko), pod warunkiem, że działania będą prowadzone starannie i w dłuższym okresie czasu. Brakuje precyzyjnej informacji o wieku stanowiska, dlatego trudno oszacować rozmiary glebowego banku nasion tego gatunku i w związku z tym prognozować czas wymagany dla powtarzania zabiegów. Minimalizowanie ryzyka dalszego

rozprzestrzeniania się gatunku w granicach Parku należy powiązać z monitorowaniem stanowisk gatunku, także tych poza PNUW oraz prowadzeniem działań informacyjnych dla lokalnej społeczności w zakresie ograniczania w uprawach obcych gatunków roślin (por. rozdz. 6).

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W latach 2000-2009 nie podawano informacji o winobluszczu na terenie Parku. W roku 2022 obserwowano tylko jedno stanowisko. Przy czym w bezpośrednim otoczeniu Parku znajdują się kolejne dwa. Przy braku działań zaradczych winobluszcz najprawdopodobniej będzie powoli rozrastał się na obecnym stanowisku i to będzie nadal jedyne miejsce jego występowania w Parku. Istnieją jednak przesłanki, że pędy oraz nasiona winobluszczu przeniesione zostaną przypadkowo przez zwierzęta lub ludzi w głąb Parku (w tym np. z zanieczyszczoną ziemią). Pędy mają zdolność łatwego ukorzeniania się w sprzyjających warunkach siedliskowych (wilgotne, miękkie podłoże). Mogą wówczas szybko wnikać do lasów łęgowych i olsowych oraz w zarośla wierzbowe, gdzie w momencie intensywnego rozwoju potrafią silnie przekształcić warunki świetlne oraz mechanicznie uszkadzać inne rośliny (Krzysztofiak i in. 2018a i b). Winobluszcz stanowi potencjalne zagrożenie przede wszystkim dla zbiorowisk leśnych i zaroślowych w Parku, zaś spośród siedlisk przyrodniczych Natura 2000: 91E0.

5.12 Robinia pseudoacacia

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Podjęcie działań usuwania robinii jest ważne dla zachowania cennych siedlisk przyrodniczych w PNUW, tj. zbiorowiska murawowe z klas *Koelerio - Corynephoretea*, *Festuco-Brometea*. Działania te, jeśli będą prowadzone starannie i systematycznie, w pierwszej kolejności spowolnią proces kolonizowania tych siedlisk (należy podkreślić, że niewłaściwie przeprowadzone zabiegi mogą stymulować szybki rozrost odrośli korzeniowych i kiełkowanie nasion). Przede wszystkim należy ograniczać kwitnienie i owocowanie drzew. Przeprowadzone badania wykazały, że plon nasion zebrany z wierzchniej warstwy gleby w 25-30-letnim drzewostanie robinii akacjowej wynosi ok. 770 kg/ha, w 30-letnim drzewostanie można znaleźć średnio 35 nasion na powierzchni 10x10 cm. Plon nasienny rośnie wykładniczo wraz z wiekiem drzewostanu (!), a zasób nasion w glebie w 50-letnim drzewostanie robinii akacjowej może wynosić 2200 kg, co oznacza 1 miliard (!) nasion/ha (Bartha i in. 2008). Brak działań może doprowadzić do sytuacji, kiedy ich podejmowanie nie będzie przynosiło efektów, a także będzie nieopłacalne z ekonomicznego punktu widzenia.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Na przestrzeni lat 2000-2022 nie zmienił się zbytnio stan populacji robinii akacjowej na terenie PNUW. Określono ją jako gatunek bardzo rzadki na terenie Parku, a zasobność populacji jako bardzo małą. Obecne miejsca jej występowania są stałe i związane z mineralnym podłożem, które na terenie Parku zajmuje niewielkie powierzchnie. Należy podkreślić, iż dotychczas realizowano w Parku prace polegające na usuwaniu robinii (zwłaszcza młodych egzemplarzy) z cennych siedlisk przyrodniczych (np. muraw napiaskowych). W scenariuszu zaniechania działań polegających na usuwaniu robinii należy przypuszczać, że robinia szybko ponownie wkroczy i zasiedli te murawy. W kontekście prognozowanych zmian klimatu i coraz dłuższych okresów suszy należy uwzględnić sytuację, w której część siedlisk podmokłych ulegnie przesuszeniu, co zwiększy areał z warunkami odpowiednimi do wzrostu robinii (Danielewicz i in. 2018a i b). Podobna sytuacja może mieć miejsce w przypadku zaprzestania użytkowania i/lub zmiany użytkowania kośnego i wypasu na mniej intensywny - zmniejszy się wówczas presja zgryzania/uszkodzenia mechanicznego młodych osobników robinii. W pierwszej kolejności robinia powiększy areał i zagęszczenie obecnych stanowisk, kolejnorozprzestrzeni się w sąsiadujących płatach zbiorowisk murawowych z klas *Koelerio - Corynephoretea*, *Festuco-Brometea* oraz zbiorowisk ruderalnych z klasy *Artemisietea*. Siedliska Natura 2000, które będą bezpośrednio zagrożone ekspansją robinii to: 6120, 6210.

5.13 Solidago canadensis

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Ze względu na nadal stosunkowo ograniczone występowanie nawłoci kanadyjskiej w PNUW zarekomendowano podjęcie działań eliminacji roślin tego gatunku. Na tym etapie można zakładać stosunkowo wysoką skuteczność ograniczenia dalszego rozprzestrzeniania gatunku, w tym możliwość

zlikwidowania istniejących stanowisk (przy starannym i systematycznym prowadzeniu zabiegów). Podjęcie działań w najbliższym czasie znacząco ograniczy także koszty związane z rekomendowanymi zabiegami.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W latach 2000-2009 oraz w roku 2022 nawłoc kanadyjską określono jako gatunek bardzo rzadki na terenie parku, a jego zasoby jako bardzo małe. Przy czym należy z uwagą analizować ten gatunek, gdyż na przestrzeni ostatnich trzech lat zaobserwowano pojawienie się kilku nowych punktowych stanowisk (jedna, dwie kępy na stanowisku) oraz zwiększenie arealu stanowisk znanych wcześniej. Gatunek ten jest bardzo ekspansywny i rozrasta się w szybkim tempie. Ma bardzo szeroką amplitudę ekologiczną. Unika miejsc podmokłych, ale z powodzeniem zarasta murawy i łąki (w tym wilgotne), siedliska antropogeniczne (np. pobocza, nasypy), brzegi rzek, ziołorośla (Szymura i in. 2018a). Zatem w Parku ma szeroki wachlarz zbiorowisk roślinnych, w które może wnikać i je zdegradować. W sytuacji braku podjęcia działań zaradczych przewiduje się szybki wzrost arealu zajętego przez nawłoc. Zaburzenia w siedliskach, będące np. skutkiem zmian klimatycznych, zaprzestaniem użytkowania kośnego/pastwiskowego, dodatkowo sprzyjają intensywnemu rozwojowi nawłoci. W pierwszej kolejności nawłoc powiększy areal i zagęszczenie obecnych stanowisk, kolejno rozprzestrzeni się w sąsiadujących płatach zbiorowisk ruderalnych i okrajkowych z klasy *Artemisietea* oraz łąkowych i murawowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, *Koelerio - Corynephoretea* i *Festuco-Brometea* Siedliska Natura 2000, które będą bezpośrednio zagrożone ekspansją nawłoci to: 6120, 6210, 6430, 6440, 6510.

5.14 Xanthium albinum

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Ograniczanie arealu rzeplenia włoskiego w PNUW ma istotne znaczenia przyrodnicze i gospodarcze (por. rozdz. 3.1.14 i 4.4.14). Mimo, że gatunek ten jest oceniany jako pospolity w Parku, rekomenduje się podejmowanie działań zaradczych, które w połączeniu z właściwie planowanym i zarządzanym wypasem, mogą doprowadzić do znacznego ograniczenia zajmowanego arealu (w miejscach gdzie rzeplenie występuje w dużych skupieniach), a nawet lokalnego zlikwidowania niewielkich (punktowych) stanowisk. Działania te wpłyną na poprawę struktury i różnorodności biologicznej kolonizowanych przez gatunek siedlisk oraz wzrost wartości użytków zielonych w PNUW.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W roku 2000 w południowej części Parku rzeplenie włoski określony został jako bardzo pospolity, a jego zasoby jako bardzo duże. W części północnej Parku w 2009 r. określono go jako gatunek pospolity, a zasoby oceniono na duże. W 2022 zasoby rzeplenia określono jako bardzo duże. Należy podkreślić, iż rzeplenie, jako gatunek jednoroczny bardzo silnie zależny od zasięgu i czasu trwania zalewu, a także intensywności i reżimu wypasu cechuje się znacznymi fluktuacjami liczebności osobników rok do roku. W sprzyjających warunkach dochodzi do masowego kiełkowania i wzrostu osobników rzeplenia. Na terenie PNUW rzeplenie intensywnie się obsiewa, zasilając co roku glebowy bank nasion. Dotychczasowe działania zmierzające do eliminowania rzeplenia w obszarze pastwisk (poprzez zastosowany reżim wypasu oraz wykaszania niedojadów) nie przyniosły spektakularnego efektu. Prawdopodobnie należy zweryfikować przyjęte metody działań. Pozostanie przy dotychczasowym, mało skutecznym sposobie walki z rzepleniem nie przyniesie skutków w postaci wycofania się rzeplenia z pastwisk. Niepodejmowanie żadnych działań zaradczych spowoduje najprawdopodobniej jeszcze większą ekspansję. Dodatkowo zmiany klimatyczne prawdopodobnie wpłyną korzystnie na populację rzeplenia zwiększając jego konkurencyjność względem innych gatunków roślin (Dajdok i in. 2018). Obecność rzeplenia włoskiego wpłynie degradująco przede wszystkim na zbiorowiska terofitów z klas *Bidentetea tripartiti*, *Littorelletea*, *Isoëto-Nanojuncetea* oraz łąk i muraw z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, w szczególności muraw zalewowych ze związku *Argopyro-Rumicion crispi* oraz brzegi rzek i starorzeczy. Tym samym negatywnie wpłynąć będzie na siedliska przyrodnicze Natura 2000: 3130, 3150, 3270, 6430.

W przypadku poniższych gatunków, których nie odnotowano w Parku w 2022 roku, podjęcie sugerowanych/rekomendowanych działań skutkować będzie usunięciem gatunków z bezpośredniego sąsiedztwa Parku i/lub szybkim dostrzeżeniem obecności osobników gatunków w

Parku i wczesnej interwencji. Takie postępowanie zapewni minimalizację negatywnego oddziaływanie inwazyjnych gatunków obcych na przyrodę Parku.

5.15 *Ailanthus altissima*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Planowane działania powinny zminimalizować ryzyko przedostania się gatunku na teren PNUW, a w przypadku pojawienia się osobników gatunku podjęcie natychmiastowych działań jego eliminacji.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Dotychczas nie notowano bożodrzewu na terenie Parku, ale jego najbliższe stanowisko znajduje się w m. Kostrzyn nad Odrą i biorąc pod uwagę fakt, iż jest to roślina anemochoryczna (rozsiewanie przez wiatr) - to należy przyjąć jako bardzo prawdopodobne jej wnikięcie w niedługim czasie do Parku. Bożodrzew preferuje podłoże mineralne i dobrze znosi przesuszenie oraz wysokie temperatury. Z tego powodu należy podejrzewać, iż będzie się wysiewał na poboczach dróg, nasypach, skarpach, w płatach zbiorowisk murawowych i łąkowych z klas *Koelerio - Corynephoretea*, *Festuco-Brometea* i *Molinio-Arrhenatheretea*, zbiorowisk ruderalnych z klasy *Artemisietea* oraz w zbiorowiskach dolin rzecznych, w tym w łąkach. Siedliska Natura 2000, które będą bezpośrednio zagrożone ekspansją bożodrzewu to: 6120, 6210, 6510, 91E0. Rozprzestrzenianiu się bożodrzewu sprzyjają obserwowane zmiany klimatu.

5.16 *Azolla filiculoides*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Podjęcie działań w zakresie zwalczania azolli drobnej korzystnie wpłynie na stan zachowania wodnych siedlisk przyrodniczych (np. 3140, 3150). Dzięki temu zachowane zostaną rodzime gatunki roślin wodnych. Pełna kontrola sukcesji IGO sprawi, że nie wpłyną one negatywnie na korzystanie ze szlaków wodnych na terenie PNUW.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Brak realizacji działań zwalczania sprawi, że dominującymi gatunkami roślin wodnych będą przedstawiciele IGO. Doprowadzi to do całkowitego zarośnięcia szlaków wodnych i może znacznie utrudnić możliwość poruszania się po nich. Dodatkowo, brak usuwania azolli drobnej może przyczynić się do degradacji wodnych siedlisk przyrodniczych.

5.17 *Padus serotina*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W przypadku podjęcia działań można skutecznie zminimalizować przedostanie się czeremchy amerykańskiej na obszar PNUW i nie dopuścić do dalszego rozprzestrzeniania się. Eliminować należy osobniki czeremchy na wczesnych etapach jej rozwoju, ponieważ w pełnym oświetleniu dojrzewają już w wieku 4–7 lat (Halerewicz i in. 2018a). Owoce opadają (barochoria), nie dalej niż 5-10 m od źródła obsiewu, ale ok. 20% rozsiewają zwierzęta (endozoochoria) na odległości do 100 m od rośliny macierzystej.

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

W zebranych dotychczas danych źródłowych nie odnotowano obecności czeremchy amerykańskiej na terenie PNUW, ale istnieją przesłanki, że jego najbliższe stanowisko znajduje się w m.in. m. Kostrzyn nad Odrą (należy także zweryfikować możliwą obecność na wydmie w rejonie Czarnowa) i biorąc pod uwagę fakt, iż jest to roślina barochoryczna i zoochoryczna (rozsiewanie przez zwierzęta, por. wyżej) - to należy przyjąć jako bardzo prawdopodobne jej wnikięcie w niedługim czasie do Parku. Czeremcha preferuje podłoże mineralne i dobrze znosi przesuszenie oraz wysokie temperatury. Z tego powodu należy podejrzewać, iż będzie się wysiewała na poboczach dróg, nasypach, skarpach, w płatach zbiorowisk murawowych i łąkowych z klas *Koelerio - Corynephoretea*, *Festuco-Brometea* i *Molinio-*

Arrhenatheretea oraz zbiorowisk ruderalnych z klasy *Artemisietea*. Siedliska Natura 2000, które będą bezpośrednio zagrożone ekspansją czeremchy to: 6120, 6210, 6510.

5.18 *Reynoutria japonica*

W przypadku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Należy podjąć działania zmierzające do zminimalizowania ryzyka zawleczenia rdestowców na teren PNUW. Działania prewencyjne są bardziej skuteczne i zdecydowanie mniej kosztowne w porównaniu do właściwych działań zwalczania rdestowców (Bzdęga i in. 2020).

W przypadku braku podjęcia działań zapisanych w Planie ochrony

Wniknięcie do Parku rdestowców jest bardzo prawdopodobne, szczególnie w okolicach wsi Kłopotowo. Przewiduje się skuteczne przedostanie się (np. poprzez fragmenty kłaczy - bardzo wysokie ryzyko, nasiona - w mniejszym stopniu) rdestowca na drugą stronę wału przeciwpowodziowego i sukcesywne zarastanie kolejnych obszarów. Przede wszystkim poboczy dróg, nasypów, skarp. Rdestowiec może wniknąć w płaty zbiorowisk ruderalnych, ziołoroślowych i okrajkowych (głównie z klasy *Artemisietea*) oraz wpłaty zbiorowisk murawowych i łąkowych z klas *Koelerio-Corynephoretea* oraz *Molinio-Arrhenatheretea*. Siedliska Natura 2000, które będą bezpośrednio zagrożone ekspansją rdestowca to: 6210, 6510, 6430, 91E0.

Ważną drogą rozprzestrzeniania się gatunku jest dyspersja kłaczy wraz z wodą (szczególnie w czasie wezbrań rzek). Na południu Polski rdestowiec ostrokończysty (także inne gatunki z tego rodzaju) stanowi poważny problem w dolinach rzecznych, zajmując siedliska lasów łąkowych (Bzdęga i in. 2020 i zamieszczona tam literatura).

6 Długofalowa strategia zarządzania inwazyjnymi obcymi gatunkami roślin w PNUW

6.1 Rekomendacje w zakresie zwalczania IGO

Jednym z głównych zadań w zakresie zwalczania inwazyjnych gatunków obcych (IGO) roślin na określonym obszarze jest zidentyfikowanie zagrożenia jakie powodują i wskazanie skutecznych sposobów jego wyeliminowania lub zminimalizowania.

Przeprowadzona inwentaryzacja IGO na obszarze PNUW zidentyfikowała gatunki, które to zagrożenie powodują, a przeprowadzona analiza pozwoliła na wyróżnienie grup gatunków, które wymagają podjęcia określonych działań (por. także tab. 8).

Są to:

1. IGO występujące na obszarze PNUW:

1.1 stwarzające zagrożenie dla Unii lub Polski (na podstawie obowiązujących regulacji prawnych), wymagające **obligatoryjnego** podjęcia działań zaradczych:

- *Echinocystis lobata* – kolczurka klapowana (rozd. 3.1.3 i 4.4.3)
- *Elodea nuttallii* – moczarka delikatna (rozd. 3.1.5 i 4.4.5)
- *Heracleum* spp. (*H. mantegazzianum*/*H. sosnowskyi*) – barszcz (b. Mantegazziego/b. Sosnowskiego) (rozd. 3.1.6 i 4.4.6)
- *Impatiens glandulifera* – niecierpek gruczołowaty (rozd. 3.1.7 i 4.4.7);

1.2 nieuwzględnione na listach IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i Polski, uznane za gatunki, które mogą znacząco zmieniać strukturę i funkcjonowanie rodzimych ekosystemów, w tym siedlisk gatunków rodzimych, wymagające podjęcia działań o charakterze **fakultatywnym**:

- *Acer negundo* – klon jesionolistny (rozd. 3.1.1 i 4.4.1)
- *Bidens frondosa* – uczepek amerykański (rozd. 3.1.2 i 4.4.2)
- *Impatiens parviflora* – niecierpek drobnokwiatowy (rozd. 3.1.8 i 4.4.8)
- *Parthenocissus quinquefolia*/*P. inserta* – winobluszcz pięciolistkowy/w. zaroślowy (rozd. 3.1.11 i 4.4.11)
- *Robinia pseudoacacia* – robinia akacjowa (rozd. 3.1.12 i 4.4.12)
- *Solidago canadensis* – nawłóć kanadyjska (rozd. 3.1.13 i 4.4.13)
- *Xanthium albinum* – rzepień włoski (rozd. 3.1.14 i 4.4.14).

2. **IGO, które nie występują na obszarze PNUW** lub ich występowanie jest ograniczone (gatunki te nie powodują aktualnie bezpośredniego zagrożenia dla przyrody PNUW):

2.1 stwarzające zagrożenie dla Unii lub Polski (na podstawie obowiązujących regulacji prawnych), wymagające monitorowania i podjęcia działań obligatoryjnych w przypadku pojawiania się na obszarze PNUW (stwarzające potencjalne zagrożenie):

- *Ailanthus altissima* – bożdrzew gruczołowaty (rozd. 3.2.1 i 4.5.1)
- *Azolla filiculoides* – azolla drobna (rozd. 3.2.2 i 4.5.2)
- *Reynoutria* spp. (*R. japonica*; *R. sachalinensis*) – rdestowiec (r. ostrokończysty; r. sachaliński) (rozd. 3.2.4 i 4.5.4)
- *Celastrus orbiculatus* – dławisz okrągłolistny (rozd. 3.3)

2.2 IGO nieuwzględnione na listach IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i Polski o aktualnym ograniczonym występowaniu lub niewystępujące w PNUW, wymagające monitorowania i podjęcia działań w przypadku stwierdzenia zagrożenia:

- *Bromus carinatus* – stokłosa spłaszczona (rozd. 3.3)
- *Clematis vitalba* – powojnik pnący (rozd. 3.3)
- *Eragrostis albensis* – miłka połabska (rozd. 3.3)
- *Helianthus tuberosus* – słonecznik bulwiasty (rozd. 3.3)
- *Lycium barbarum* – kolcowój pospolity (rozd. 3.3)
- *Padus serotina* – czeremcha amerykańska (rozd. 3.2.3 i 4.5.3)

W przypadku trzech gatunków, z uwagi na ich obecnie niewielki negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz chronione gatunki roślin i zwierząt, uznano, że nie wymagają one podejmowania działań zaradczych (eliminacji). Gatunki te powinny jednak zostać objęte monitoringiem stopnia rozprzestrzenienia. W sytuacji ich znacznego rozprzestrzenienia w PNUW i zaobserwowania negatywnego wpływu na przyrodę Parku, należy powtórnie przeanalizować potrzebę i możliwość ich zwalczania:

- *Elodea canadensis* – moczarka kanadyjska (rozd. 3.1.4 i 4.4.4)
- *Lemna minuta* – rzęsa drobniutka (rozd. 3.1.9 i 4.4.9)
- *Lemna turionifera* – rzęsa turionowa (rozd. 3.1.10 i 4.4.10).

Poza działaniami zaradczymi polegającymi na eliminacji IGO z wykorzystaniem określonych metod zwalczania rekomenduje się objęcie wszystkich wymienionych wyżej gatunków monitoringiem polegającym na monitorowaniu stopnia rozprzestrzenienia (w cyklach 5-letnich) oraz monitorowaniu efektów zwalczania (w przypadku gatunków objętych zabiegami zwalczania) (por. rozdz. 4.2 oraz 4.4). Należy podkreślić, że monitoring efektów realizowanych działań zaradczych jest obligatoryjny dla IGO z listy UE i PL.

Tab. 8. Działania rekomendowane wobec IGO występujących w PNUW i w jego sąsiedztwie

GATUNEK	STATUS	Gatunki wymagające zwalczania		Gatunki wymagające monitorowania		
		obligatoryjnie	fakultatywnie	efektów zwalczania		stopnia rozprzestrzenienia
nazwa łacińska i polska	IGO UE/ IGO PL			obligatoryjnie	fakultatywnie	
	IGO nie ujęty na listach					
Występujące na obszarze PNUW						
<i>Acer negundo</i> klon jesionolistny	IGO nie ujęty na listach	-	×	-	×	×
<i>Bidens frondosa</i> uczep amerykański	IGO nie ujęty na listach	-	×	-	×	×
<i>Echinocystis lobata</i> kolczurka klapowana	IGO PL	×	-	×	-	×
<i>Elodea nuttallii</i> moczarka delikatna	IGO UE	×	-	×	-	×

<i>Heracleum spp.</i> (<i>H.mantegazzianum</i> / <i>H.sosnowskyi</i>) barszcz (b.Mantegazziego/ b.Sosnowskiego)	IGO UE	x	-	x	-	x
<i>Impatiens glandulifera</i> niecierpek gruczołowaty	IGO UE	x	-	x	-	x
<i>Impatiens parviflora</i> niecierpek drobnokwiatowy	IGO nie ujęty na listach	-	x	-	x	x
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> / <i>P.inserta</i> winobluszcz pięciolistkowy / w. zaroślowy	IGO nie ujęty na listach	-	x*	-	x	x
<i>Robinia pseudoacacia</i> robinia akacja	IGO nie ujęty na listach	-	x**	-	x	x
<i>Solidago canadensis</i> nawłóć kanadyjska	IGO nie ujęty na listach	-	x*	-	x	x
<i>Xanthium albinum</i> rzepień włoski	IGO nie ujęty na listach	-	x*	-	x	x
Występujące w sąsiedztwie PNUW						
<i>Ailanthus altissima</i> bożodrzew gruczołowaty	IGO UE	x	-	x	-	x
<i>Azolla filiculoides</i> azolla drobna	IGO PL	x	-	x	-	x
<i>Bromus carinatus</i> stokłosa spłaszczona	IGO nie ujęty na listach	-	x	-	x	x
<i>Celastrus orbiculatus</i> dławisz okrągłolistny	IGO UE	x	-	x	-	x
<i>Clematis vitalba</i> powojnik pnący	IGO nie ujęty na listach	-	x	-	x	x
<i>Eragrostis albensis</i> miłka połabska	IGO nie ujęty na listach	-	x	-	x	x
<i>Helianthus tuberosus</i> słonecznik bulwiasty	IGO nie ujęty na listach	-	x	-	x	x
<i>Lycium barbarum</i> kolcowój pospolity	IGO nie ujęty na listach	-	x	-	x	x
<i>Padus serotina</i> czeremcha amerykańska	IGO nie ujęty na listach	-	x*	-	x	x
<i>Reynoutria spp.</i> (<i>R. japonica</i> ; <i>R.</i>	IGO PL	x	-	x	-	x

sachalinensis) rdestowiec (r. ostrokończysty; r. sachaliński)						
Objaśnienia: *gatunki nieujęte na listach UE lub PL rekomendowane do zwalczania w pierwszej kolejności; **gatunki nieujęte na listach UE lub PL rekomendowane do zwalczania w pierwszej kolejności na wskazanych obszarach. Kolorem zaznaczono działania rekomendowane do podjęcia w okresie obowiązywania Planu ochrony; pozostałe działania rekomendowane do podjęcia w przypadku potwierdzenia IGO na obszarze PNUW						

Łącznie działaniami należy objąć 22 inwazyjne gatunki obce roślin, w tym 11 gatunków występujących aktualnie na terenie PNUW. W przypadku czterech gatunków podjęcie działań zaradczych i monitoringu efektów zwalczania jest obligatoryjne na podstawie obowiązujących przepisów (por. rozdz. 4.1).

Rodzaj działania	obligatoryjne	fakultatywne	razem
Gatunki występujące aktualnie na terenie PNUW			
Gatunki objęte działaniami zaradczymi (zwalczaniem)	4	7	11
Gatunki objęte monitoringiem efektów zwalczania	4	7	11
	występujące w PNUW	występujące poza granicami PNUW	razem
Gatunki objęte monitoringiem stopnia rozprzestrzeniania	11	10	21

Gatunki występujące aktualnie w granicach PNUW wymagają podjęcia określonych działań zaradczych wskazanych zapisami Planu (por. rozdz. 4.4) z uwzględnieniem priorytetów dotyczących terminów ich podejmowania (tab. 9).

Dla poszczególnych gatunków wskazano od 1-4 metod zwalczania możliwych do zastosowania na obszarze PNUW, z uwzględnieniem warunków lokalnych (metody zostały opisane w rozdz. 4.4).

Tab. 9. Katalog metod zwalczania rekomendowanych dla poszczególnych IGO występujących w PNUW

GATUNEK	Metoda zwalczania				
	Metoda 1	Metoda 2	Metoda 3	Metoda 4	UWAGI
Charakter działania: obligatoryjny					
<i>Echinocystis lobata</i>	wyrywanie w okresie przed kwitnieniem	wyrywanie oraz ścinanie w okresie kwitnienia			rekomendacja połączenia obu metod/ podział obszaru PNUW na strefy
<i>Elodea nuttallii</i>	ręczne usuwanie (metoda nurkowa)	stosowanie barier bentosowych	eliminacja metodą pogłębiania poprzez refulację		
<i>Heracleum spp.</i>	wykopywanie roślin z korzeniami				

<i>Impatiens glandulifera</i>	wyrywanie/ koszenie przed kwitnieniem				
Charakter działania fakultatywny					
gatunki rekomendowane do podjęcia działań w pierwszej kolejności					
<i>Acer negundo</i>	wyrywanie z korzeniami	ściananie i ręczne usuwanie odrostów	ściananie i frezowanie	obrączkowanie i wyrywanie młodych osobników	rekomendowan a metoda 4 (jeśli możliwe)
<i>Parthenocissus spp.</i>	ściananie/ wyrywanie				
<i>Robinia pseudoacacia</i>	wyrywanie z korzeniami	ogławianie i ściananie/obła mywanie odrostów	obrączkowanie i usuwanie odrostów		rekomendowan e działania zaradcze (szczególnie połączenie metody 1 i 3) na wskazanych obszarach
<i>Solidago canadensis</i>	wykopywanie/ wyrywanie roślin z korzeniami	koszenie			
<i>Xanthium albinum</i>	wykopywanie/ wyrywanie roślin z korzeniami	koszenie			rekomendacja połączenia obu metod/ podział obszaru PNUW na strefy
gatunki rekomendowane do podjęcia działań w drugiej kolejności					
<i>Bidens frondosa</i>	wyrywanie/ koszenie przed kwitnieniem				
<i>Impatiens parviflora</i>	wyrywanie/ koszenie przed kwitnieniem				

Dla poszczególnych gatunków wskazano ponadto przypuszczalne okresy realizacji działań zaradczych (tab. 10). W zależności od osiągniętych efektów (które w dużym stopniu zależą od intensywności i staranności prowadzonych zabiegów) można założyć, że w przypadku niektórych gatunków (szczególnie tych, które na terenie PNUW posiadają nieliczne populacje) zabiegi zaradcze będzie można zakończyć w I okresie 5-letnim.

Tab. 10. Ramowy harmonogram działań zaradczych planowanych/rekomendowanych dla IGO występujących w PNUW

GATUNEK	OKRESY DZIAŁAŃ				UWAGI
	Okres I (0-5 lat)	Okres II (6-10 lat)	Okres III (11-15 lat)	Okres IV (16-20 lat)	
Charakter działania: obligatoryjny					
<i>Echinocystis lobata</i>					
<i>Elodea nuttallii</i>					duże prawdopodobieństwo wyeliminowania roślin IGO w I okresie; ew. kontynuacja działań w II okresie z mniejszą intensywnością
<i>Heracleum spp.</i>					duże prawdopodobieństwo wyeliminowania roślin IGO w I okresie
<i>Impatiens glandulifera</i>					duże prawdopodobieństwo wyeliminowania roślin IGO w I okresie
Charakter działania: fakultatywny					
gatunki rekomendowane do podjęcia działań w pierwszej kolejności					
<i>Acer negundo</i>					
<i>Parthenocissus spp.</i>					duże prawdopodobieństwo wyeliminowania roślin IGO w I okresie; ew. kontynuacja działań w II okresie z mniejszą intensywnością
<i>Robinia pseudoacacia</i>					w I okresie działania rekomendowane na wskazanych obszarach
<i>Solidago canadensis</i>					duże prawdopodobieństwo wyeliminowania roślin IGO w I okresie; ew. kontynuacja działań w II okresie z mniejszą intensywnością
<i>Xanthium albinum</i>					
gatunki rekomendowane do podjęcia działań w drugiej kolejności					
<i>Bidens frondosa</i>					
<i>Impatiens parviflora</i>					

	działania zaradcze prowadzone w pełnym zakresie (zgodnie z opisaną metodą)
	działania zaradcze prowadzone w ograniczonym zakresie (w ograniczeniu do wydzielonych stref i/lub z mniejszą intensywnością)
	działania nie są wymagane; monitoring miejsc po przeprowadzonych zabiegach

Uwaga: Zgodnie z art. 6 ust. 5 pkt. 2 i ust. 7 pkt. 2 oraz art. 21 ust. 1 pkt 1 ustawy o gatunkach obcych należy podjąć działania zaradcze w stosunku do IGO UE i IGO PL tj. *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Elodea nuttallii* i *Echinocystis lobata* w 2023 r. (przed zatwierdzeniem Planu ochrony), tj. zgłoszenie IGO do Rejestru IGO (o ile nie zostały zgłoszone) i podjęcie działań zaradczych zgodnie z procedurą wskazaną w ustawie (por. rozdz. 4.1). Należy zaznaczyć, że zgodnie z art. 18 ust. 3 ustawy podmiot przeprowadzający działania zaradcze ma obowiązek monitorowania skuteczności tych działań i ich oddziaływania na gatunki niedocelowe (por. rozdz. 4.2).

W przypadku podjęcia działań w 2023 r. rekomenduje się wykorzystanie danych zebranych w niniejszym opracowaniu, co jednocześnie zminimalizuje koszty związane ze zwalczaniem.

Łączny koszt planowanych zabiegów zwalczania

Łączny koszt działań dla wskazanych gatunków w zależności od metody waha się w granicach 25 200-52 800 zł/1 ha (kalkulacja przy zakładanym pokryciu IGO 80-100%), w tym koszt zwalczania 6600-29 000 zł.

Niższe koszty - uwzględniające aktualne rozmiary populacji IGO - dotyczą *Heracleum* i *Impatiens glandulifera* (odpowiednio łączny koszt: 6550 i 4500 zł). Koszty zostały skalkulowane na rok bieżący (2023).

Tab. 11. Szacunkowe koszty działań zaradczych rekomendowanych dla poszczególnych IGO w PNUW (cykl zabiegów w przeliczeniu na 1 ha oraz na łączną powierzchnię zajmowaną przez IGO określoną na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji)

Gatunek/Metoda zwalczania	Koszty działań/1ha [PLN]						Szacowana powierzchnia IGO [ha]	Koszty działań uwzględniające powierzchnię zajmowaną przez IGO [PLN]	
	Działania przygotowawcze	Zwalczanie	Zagospodarowanie biomasy	Nadzór i monitoring przyrodniczy	Renaturyzacja	łącznie		Zwalczanie	łącznie***
<i>Acer negundo</i>									
1. wrywanie z korzeniami	8 800	29 000	5 000	5 800	700	49 300	17	493 000	839 100
2. ścinanie i ręczne usuwanie odrostów	8 800	20 000	5 000	5 800	700	40 300	17	340 000	685 100
3. ścinanie i frezowanie	8 800	2 900	5 000	5 800	700	49 300	17	493 000	839 100
4. obrączkowanie i wrywanie młodych osobników	8 800	20 000	0 - 5 000	5 800	700	35 300 - 40 300	17	340 000	600 100 - 685 100
<i>Bidens frondosa</i>									
1. wrywanie/koszenie przed kwitnieniem	8 800	12 100	5 000	5 800	700	32 400	118	1 427 800	3 823 200

<i>Echinocystis lobata</i>									
1. wrywanie w okresie przed kwitnieniem	15 000	12 100	0	13 500	0	40 600	180	2 178 000	7 308 000
2. wrywanie i ścinanie w okresie kwitnienia	15 000	15 400	0	13 500	0	43 900	180	2 772 000	7 902 000
<i>Elodea nuttallii</i>									
1. Ręczne usuwanie (metoda nurkowa)	18 450	19 500**	2 350	4 500	0	44 800	1	44 800	44 800
2. Stosowanie barier bentosowych	18 450	15 200**	0	4 500	0	38 150	1	38 150	38 150
3. Metoda pogłębienia poprzez refulację	18 450	7 200**	2 350	4 500	0	32 500	1	32 500	32 500
<i>Heracleum spp.*</i>									
1. wykopywanie z korzeniami	700	2 000	150	3 000	700	6 550		2 000	6 550
<i>Impatiens glandulifera*</i>									
1. wykopywanie/ koszenie przed kwitnieniem	700	800	0	3 000	0	4 500		4 500	4 500
<i>Impatiens parviflora</i>									
1. wykopywanie/ koszenie przed kwitnieniem	8 800	19 800	0 - 5 000	5 800	0	34 400 - 39 400	215	4 257 000	7 396 000 - 8 471 000

<i>Parthenocissus</i> spp.									
1. ścinanie/ wrywanie/wykop ywanie	8 800	9 900	0 - 5 000	5 800	700	25 200 - 30 200	0,7	6 930	17 640 - 21 140
<i>Robinia pseudoacacia</i>									
1. obrączkowanie i wrywanie młodych osobników	8 800	25 300	0 - 5 000	11 600	2 100	47 800 - 52 800	3,5	88 550	167 300 - 184 800
<i>Solidago canadensis</i>									
1. koszenie przed kwitnieniem	8 800	18 700	5 000	5 800	700	39 000	8,5	158 950	331 500
2. wykopywanie/ wrywanie	8 800	16 500	5 000	5 800	700	36 800	8,5	140 250	312 800
<i>Xanthium albinum</i>									
1.wrywanie/ wykopywanie	8 800	17 600	5 000	5 800	700	37 900	600	10 560 000	22 740 000
2. koszenie	8 800	6 600	5 000	5 800	700	26 900	600	3 960 000	16 140 000

* koszty oszacowane dla zabiegów w 2023 r.

**koszty bez uwzględnienia zakupu sprzętu niezbędnego do realizacji prac (około 30 300 PLN).

***łączny koszt zwalczania, działań przygotowawczych, nadzoru przyrodniczego botanicznego, monitoringu efektów zwalczania.

6.2 Rekomendacje w zakresie zarządzania IGO

Strategia rozwiązania problemu inwazyjnych gatunków obcych roślin w PNUW, planowana na okres 20 lat, powinna uwzględniać cele strategiczne nakreślone na poziomie krajowym, polegające na (i) zapobieganiu wprowadzaniu nowych inwazyjnych gatunków obcych roślin do środowiska w Polsce i (ii) zarządzaniu występującymi w Polsce IGO w sposób, który zminimalizuje ryzyko ich negatywnego oddziaływania na środowisko, usługi ekosystemowe oraz na zdrowie ludzi i gospodarkę.

Realizacja celu polegającego na zapobieganiu wprowadzaniu nowych inwazyjnych gatunków obcych roślin do środowiska w Polsce, powinna być realizowana w skali lokalnej, jako jedno z głównych zadań w Planie ochrony PNUW, poprzez:

1. zidentyfikowanie dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się IGO stwarzających zagrożenie dla PNUW wraz ze wskazaniem dróg, które wymagają działań priorytetowych;
2. opracowanie i weryfikację skuteczności planów działań dotyczących priorytetowych dróg przenoszenia IGO;
3. systematyczne gromadzenie informacji na temat IGO występujących na terenie PNUW i w jego otoczeniu;
4. podnoszenie poziomu świadomości społeczeństwa/społeczności lokalnych oraz podmiotów i służb odpowiedzialnych za realizację działań z zakresu ochrony przyrody, na temat zagrożeń jakie stwarzają IGO dla środowiska, gospodarki i człowieka oraz skutecznych metod zaradczych prowadzących do eliminacji lub ograniczenia tych zagrożeń.

Opracowanie założeń zarządzania występującymi w PNUW inwazyjnymi gatunkami obcymi roślin będzie wpisywało się w zarządzanie tymi gatunkami w Polsce poprzez minimalizowanie ryzyka ich negatywnego oddziaływania na środowisko, usługi ekosystemowe oraz na zdrowie ludzi i gospodarkę w skali lokalnej (w granicach PNUW i na terenach sąsiadujących).

Realizację tego celu strategicznego zapewni przyjęcie i wdrożenie celów/zadań szczegółowych:

1. wskazanie i opisanie kluczowych IGO do zwalczania na terenie PNUW;
2. przegląd metod zwalczania IGO i wskazanie metod możliwych do zastosowania w warunkach PNUW wraz z określeniem zakresu i sposobu monitorowania efektów tych działań;
3. ustalenie sposobów odbudowy ekosystemów, jeśli zostały zniszczone/uszkodzone przez IGO, w stosunku do którego przeprowadzono działania zaradcze;
4. określenie sposobów postępowania z IGO w PNUW w perspektywie 20 lat w zakresie (i) zapobiegania przypadkowemu i celowemu wprowadzaniu IGO do środowiska PNUW; (ii) wczesnego wykrywania IGO i podejmowania szybkich decyzji co do dalszego postępowania z nimi; (iii) szybkiej eliminacji, izolacji lub długotrwałej kontroli inwazyjnych gatunków obcych występujących w środowisku PNUW.

Istotnym elementami wdrożenia strategii jest ponadto:

1. zidentyfikowanie płaszczyzn i nawiązanie współpracy z innymi podmiotami¹ w zakresie realizacji celów strategii (np. ośrodki badawcze), w tym w skali lokalnej (RDOŚ, urzędy miast i gmin, dyrektor regionalnej dyrekcji Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, lokalne organizacje pozarządowe zaangażowane w ochronę przyrody, społeczności lokalne);
2. rozwijanie współpracy międzynarodowej (w tym przygranicznej);
3. podnoszenie kompetencji pracowników PNUW w zakresie identyfikacji IGO, metod zaradczych możliwych do podejmowania w stosunku do określonych IGO oraz upowszechniania wiedzy wśród społeczności lokalnych i osób odwiedzających Park.

¹ zgodnie z art. 22 ustawy o gatunkach obcych, wójt, burmistrz albo prezydent miasta, regionalny dyrektor ochrony środowiska, dyrektor parku narodowego, dyrektor urzędu morskiego, Główny Inspektor Rybołówstwa Morskiego, dyrektor regionalnej dyrekcji Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, zarządcy nieruchomości będących własnością Skarbu Państwa oraz podmioty sprawujące nadzór nad obszarami chronionymi, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–5 i 7–9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, przy przeprowadzaniu działań zaradczych współpracują ze sobą oraz z Polskim Związkiem Łowieckim. Współpraca ta obejmuje w szczególności: 1) udostępnianie terenu lub 2) wymianę informacji związanych z obecnością IGO w środowisku, lub 3) przeprowadzanie działań zaradczych, lub 4) przekazywanie informacji o przeprowadzonych działaniach zaradczych. Szczegółowe warunki i sposób współpracy określa porozumienie zawarte między poszczególnymi podmiotami.

W szczegółach realizacja wskazanych celów szczegółowych będzie polegała na zaplanowaniu, opracowaniu i wdrożeniu następujących pakietów zadań:

1. Zidentyfikowanie dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się IGO stwarzających zagrożenie dla PNUW wraz ze wskazaniem dróg, które wymagają działań priorytetowych	
Syntetyczny opis działania	Ograniczenie możliwości pojawienia się nowych IGO i ich dalszego rozprzestrzeniania się na obszarze PNUW wymaga zebrania danych o drogach ich niezamierzonego wprowadzania. Zadanie to powinno być realizowane przez ekspertów zajmujących się problematyką inwazji biologicznych, we współpracy z pracownikami PNUW. Dane niezbędne do zrealizowania tego zadania powinny zostać pozyskane dla poszczególnych gatunków na podstawie badań terenowych, kwerendy materiałów udostępnionych przez PNUW, danych publikowanych, niepublikowanych, wiedzy eksperckiej oraz ankietowania reprezentatywnych grup społeczności lokalnej. Synteza uzyskanych danych, przeprowadzona zgodnie z opracowaną/rekomendowaną metodyką, pozwoli na zidentyfikowanie tych dróg oraz wskazanie tzw. dróg priorytetowych, którymi przenoszona jest największa liczba gatunków i najbardziej inwazyjne spośród nich. Dla tych dróg zostaną opracowane procedury ograniczające wprowadzanie IGO do środowiska w formie instrukcji lub zaleceń (np. w postaci odpowiednich zarządzeń i regulaminów), które powinny zostać wdrożone na obszarze PNUW (por. pakiet 2). Działanie powinno być realizowane w kilku etapach: (i) – identyfikacja i analiza dróg wprowadzania IGO; (ii) – opracowanie procedur ograniczających ich wprowadzanie; (iii) – ocena i weryfikacja opracowanych rekomendacji.
Cel działania	Wytypowanie priorytetowych dróg zawlekania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych na obszar PNUW.
Sposób realizacji działania	
<u>Zadanie 1</u> Zadanie będzie polegało na zebraniu danych dotyczących rzeczywistych i potencjalnych dróg wprowadzania IGO na obszar PNUW (kwerenda dostępnych źródeł, prace w terenie, wywiady i ankiety) oraz analizie zebranych danych. Na potrzeby identyfikacji dróg i wskazania dróg priorytetowych, rekomendowane jest wykorzystanie metodyki opracowanej w ramach realizacji projektu GDOŚ pn. „Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną”, dostępnej na stronach internetowych tej instytucji (Solarz i in. 2018).	
<u>Zadanie 2</u> Zadanie będzie polegało na kameralnym opracowaniu materiałów (procedur i rekomendacji) przez zespół ekspertów, we współpracy z pracownikami PNUW.	
<u>Zadanie 3</u> Ocenę opracowanych procedur i rekomendacji przeprowadzi niezależny recenzent – ekspert w zakresie IGO; na podstawie recenzji zostaną wprowadzone niezbędne korekty/uzupełnienia do opracowanych dokumentów.	
Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań	
1. PNUW – koordynacja prac nad analizą (zadanie 1), opracowaniem planów działań (zadanie 2), wprowadzenie niezbędnych korekt opracowanych dokumentów (zadanie 3) 2. Jednostki naukowe / niezależni eksperci – przeprowadzenie analizy (zadanie 1), opracowanie procedur i rekomendacji (zadanie 2), recenzja (zadanie 3)	
Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań	Zadanie 1: I okres 5-letni (12 miesięcy) Zadanie 2: I okres 5-letni (6 miesięcy) Zadanie 3: I okres 5-letni (6 miesięcy)

Szacunkowy koszt realizacji	166 500 PLN , w tym: Zadanie 1: 108 500 PLN Zadanie 2: 54 000 PLN Zadanie 3: 4 000 PLN
Kalkulacja / uzasadnienie kosztów	Zadanie 1: Koszt pracy zespołu ekspertów (ok. 3 osoby) z uwzględnieniem prac kameralnych i terenowych, opracowanie zakresu ankiety/wywiadów i ich przeprowadzenie: ok. 60 dni × 3 osoby × 600 PLN = 108 000 PLN + koszty przejazdów – ok. 500 km × 1,15 PLN = 575 PLN; łącznie = 108 575 PLN (108 500 PLN) Zadanie 2: Koszt pracy zespołu ekspertów (ok. 3 osoby): ok. 30 dni × 3 × 600 PLN = 54 000 PLN Zadanie 3: Opracowanie recenzji: ok. 5 dni × 800 PLN = 4 000 PLN; koszty poprawy dokumentu wliczone w koszt zadania 2.

2. Opracowanie i weryfikacja skuteczności planów działań dotyczących priorytetowych dróg przenoszenia IGO na obszarze PNUW

Syntetyczny opis działania	Opracowanie planów działań dla priorytetowych dróg przenoszenia IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i Polski na obszar PNUW. Wdrożenie opracowanych planów działań w celu ograniczenia skali niezamierzonego wprowadzania i rozprzestrzeniania się IGO.
Cel działania	Opracowanie scenariusza praktycznych działań, których wdrożenie przyczyni się do skutecznego rozwiązywania problemu wnikania IGO na tereny objęte ochroną.
Sposób realizacji działania	
<u>Zadanie 1</u> Sporządzenie, na podstawie wyników zebranych i opracowanych w pakiecie 1, planu działań, który będzie zawierał m.in. analizę trendów dotyczących roli drogi we wprowadzaniu i rozprzestrzenianiu się poszczególnych IGO, opis czynników sprzyjających wprowadzaniu i rozprzestrzenianiu się IGO daną drogą do środowiska Parku oraz listę inwazyjnych gatunków obcych, które przedostają się daną drogą na obszar Parku. W planie zostaną zaproponowane działania mające na celu ograniczenie wprowadzania i rozprzestrzenienia się IGO daną drogą, w tym zarządzania drogą, informowania i konsultowania ze społeczeństwem lub zainteresowanymi podmiotami podejmowanych działań oraz szkoleń dla podmiotów odpowiedzialnych i uczestniczących w realizacji planu oraz bilans szacunkowych kosztów i korzyści wdrożenia planu.	
<u>Zadanie 2</u> Wdrożenie zapisów planu.	
<u>Zadanie 3</u> Przegląd planu działań dla dróg priorytetowych i jego weryfikacja (jeśli dotyczy). Powtórzenie działania w III okresie 5-letnim.	
Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań	
1. PNUW – koordynacja/kontrola prac nad opracowaniem planów działań (zadanie 1), wdrażanie zapisów planu (zadanie 2) oraz udział w ich przeglądzie (zadanie 3). 2. Jednostki naukowe / niezależni eksperci – opracowanie planów działań (zadanie 1), przegląd i dostosowanie planów (zadanie 3).	
Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań	Zadanie 1: I okres 5-letni, po zakończeniu działań opisanych w pakiecie 1 (6 miesięcy) Zadanie 2: I-IV okres 5-letni Zadanie 3: III okres 5-letni (6 miesięcy)

Szacunkowy koszt realizacji	Uwaga: brak części danych do oszacowania kosztów 60 000 (67 500) PLN, w tym: Zadanie 1: 45 000 PLN Zadanie 2: brak danych Zadanie 3: 15 000-22 500 PLN
Kalkulacja / uzasadnienie kosztów	Zadanie 1: koszty obejmują prace kameralne zespołu ekspertów (ok. 3 osoby), związane z opracowaniem dokumentacji: ok. 20 dni × 3 × 600 PLN = 36 000 PLN; konsultacje i szkolenia: ok. 5 dni × 3 osoby × 600 PLN = 9 000 PLN; łącznie = 45 000 PLN Zadanie 2: oszacowanie kosztów będzie możliwe po opracowaniu planu; lub realizowane w ramach środków własnych PNUW Zadanie 3: przyjęto, że koszt będzie oscylował w granicach 1/3-1/2 kosztów zadania 1, tj. 15 000-22 500 PLN.

3. Systematyczne gromadzenie informacji na temat IGO występujących na terenie PNUW i w jego otoczeniu

Syntetyczny opis działania	Rekomenduje się stworzenie w PNUW wewnętrznego systemu nadzoru, zawierającego kompleksowe informacje o inwazyjnych gatunkach obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i dla Polski oraz (opcjonalnie) o innych IGO stwarzających zagrożenie dla środowiska PNUW. System nadzoru winien opierać się o Rejestr IGO, który stanowi ogólnopolską bazę danych, zawierającą informacje na temat tych gatunków. W oparciu o ten system (tj. zakres niezbędnych informacji, które należy zbierać), PNUW będzie gromadził informacje o IGO, efektach prowadzonych działań zaradczych i przygotowywał zgłoszenia/raporty do Rejestru IGO oraz planował działania zaradcze na obszarze Parku, a także działania we współpracy z otoczeniem (por. pakiet 9).
Cel działania	Efektywne zarządzanie wdrażaniem rozporządzenia nr 1143/2014 i ustawy o gatunkach obcych. Zapewnienie aktualnych i kompleksowych informacji o inwazyjnych gatunkach obcych i stosowanych wobec nich środkach zapobiegawczych i zaradczych w PNUW.

Sposób realizacji działania

Zadanie 1

Opracowanie systemu gromadzenia informacji o IGO w PNUW, opcjonalnie: zaprojektowanie i wdrożenie bazy danych lub arkusza kalkulacyjnego zawierającego niezbędny zakres informacji w zakresie zgłaszania IGO i gromadzenia efektów podejmowanych środków zaradczych, zgodnie ze wzorami raportów dostępnych na stronach GDOŚ: <https://www.gov.pl/web/gdos/wzory-raportow-dla-gminy--inwazyjne-gatunki-obce>.

System powinien umożliwiać sprawne wprowadzanie wszystkich wymaganych informacji przez pracowników PNUW oraz generowanie raportów (opcjonalnie).

W systemie powinna zostać uwzględniona możliwość wprowadzania aktualnych informacji, takich jak stwierdzenia nowych IGO w PNUW, zmiany w przepisach, itp.

Kolejną niezbędną funkcjonalnością systemu nadzoru jest możliwość efektywnej aktualizacji informacji poprzez włączanie danych z terenu, uzyskanych w drodze m.in. integracji z innymi bazami danych, badań naukowych, prowadzenia monitoringu, w tym zgłaszania obserwacji przez ogół społeczeństwa, a także wdrażania działań zaradczych (pakiet 8).

Należy pamiętać, że część zgłaszanych danych (np. przez obywateli), m.in. te, które dotyczą gatunków dopiero pojawiających się w środowisku przyrodniczym Polski/PNUW musi zostać zweryfikowana przez ekspertów, zanim zostanie ostatecznie wprowadzona do systemu i zgłoszona do Rejestru IGO (jeśli dotyczy). Struktura systemu musi być w miarę potrzeby rozbudowywana o kolejne elementy.

Zadanie 2

Obsługa i zarządzanie systemem polegające na jego bieżącej aktualizacji, zarówno o dane bezpośrednio dotyczące poszczególnych gatunków, jak i o nowe informacje. W realizacji zadania

<p>będą uczestniczyły osoby zatrudnione w PNUW.</p> <p>Zadania te będą wymagały dużego nakładu pracy. Wiąże się to z koniecznością oddelegowania min. jednego pracownika do realizacji zadań (m.in. utrzymanie systemu nadzoru) lub utworzenia nowego etatu w PNUW dla osoby, która będzie zajmowała się wyłącznie zagadnieniami związanymi z inwazyjnymi gatunkami obcymi. Pracownik ten może być zaangażowany w pozostałe zadania dotyczące IGO w PNUW.</p>	
<p>Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań</p> <p>1. Pracownicy PNUW – opracowanie i wdrożenie systemu (bazy danych/arkusza kalkulacyjnego) i jego obsługa (zadanie 1 i 2)</p> <p>2. Firma/ekspert zewnętrzny – zlecenie w ramach procedury zamówienia publicznego – zakres zadań j.w. (zadanie 1); obsługa systemu – pracownicy PNUW (zadanie 2)</p>	
<p>Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań</p>	<p>Zadanie 1: I okres 5-letni (6 miesięcy)</p> <p>Zadanie 2: I-IV okres 5-letni (wdrożenie)</p>
<p>Szacunkowy koszt realizacji</p>	<p>0 - 1 220 000 (1 250 000) PLN, w tym:</p> <p>Zadanie 1: 0 PLN / 20 000-50 000 PLN</p> <p>Zadanie 2: 0 PLN / 1 680 000 PLN</p>
<p>Kalkulacja / uzasadnienie kosztów</p>	<p>Zadanie 1:</p> <p>Utworzenie systemu nadzoru (o ile aktualnie brak jest analogicznego systemu w PNUW); w przypadku opracowania i wdrożenia systemu przez pracownika(-ów) PNUW w ramach obowiązków służbowych – bezkosztowo; w przypadku zlecenia zadania = 20 000-50 000 PLN (w zależności od przyjętego oprogramowania i zakresu informacji); koszt zlecenia powinien uwzględniać szkolenie pracowników PNUW w zakresie obsługi systemu oraz gwarancję min. 3-letnią.</p> <p>Zadanie 2:</p> <p>Realizacja w ramach środków własnych PNUW: w ramach obowiązków służbowych oddelegowanego pracownika lub utworzenie nowego etatu.</p> <p>Koszt 1 nowego etatu konieczny dla utrzymania systemu nadzoru oraz wdrażania innych działań w niniejszym planie.</p> <p>Przy zakładanym miesięcznym wynagrodzeniu (stan na marzec 2023 r.) = 5000 PLN netto, łączny koszt pracodawcy to ok.7 000 PLN; roczny koszt 1 etatu: $12 \times 1 \times 7\,000 = 84\,000$ PLN;</p> <p>łączny koszt etatów w okresie 20 lat = $84\,000 \text{ PLN} \times 20 = 1\,680\,000$ PLN.</p>

4. Podnoszenie poziomu świadomości społeczeństwa/społeczności lokalnych na temat zagrożeń jakie stwarzają IGO dla środowiska, gospodarki i człowieka oraz skutecznych metod zaradczych prowadzących do eliminacji lub ograniczania tych zagrożeń

<p>Syntetyczny opis działania</p>	<p>Tematyka dotycząca IGO powinna zostać szeroko uwzględniona w działaniach edukacyjnych prowadzonych przez PNUW, poprzez m.in. edukowanie użytkowników/dzierżawców gruntów na terenie PNUW, służb odpowiedzialnych za działania ratunkowe i kryzysowe (np. Straż Pożarna), udostępnianie zwiedzającym syntetycznych informacji na temat występujących tu IGO i zagrożeń z tym związanych. Upowszechniana powinna być ponadto informacja na temat skutecznych metod kontroli lub eliminacji IGO ze środowiska.</p> <p>Informacje te powinny zostać udostępnione na stronach internetowych PNUW oraz</p>
--	---

	na tablicach informacyjnych umieszczonych w ośrodkach edukacji i w terenie. Tematyka inwazji biologicznych powinna zostać włączona do zakresu zajęć dydaktycznych prowadzonych w PNUW. Istotnym celem realizowanym w ramach działań edukacyjnych powinno być ponadto zapewnienie udziału społeczności lokalnych w planowaniu i wdrażaniu działań zaradczych wobec IGO (prewencja, izolacja, eliminacja).
Cel działania	Zwiększenie poziomu wiedzy o inwazjach biologicznych wśród osób realizujących różną działalność na terenie PNUW i w jego sąsiedztwie oraz osób odwiedzających PNUW (w tym rolnicy, wędkarze, miłośnicy ptaków, pszczelarze, właściciele ogrodów przydomowych, dzieci i młodzież szkolna, studenci, itp.)
<p>Sposób realizacji działania</p> <p><u>Zadanie 1</u> W ramach zadania należy przygotować materiały dotyczące IGO występujących w PNUW. Powinny one obejmować informacje o wyglądzie i rozmieszczeniu gatunku i zagrożeniach, które są związane z jego obecnością (w tym przypadku można wykorzystać dane i materiały zebrane w czasie realizacji niniejszego operatu). Rekomendowane jest ponadto opracowanie ogólne dotyczące inwazji biologicznych (np. w formie informacji do zamieszczenia na stronie PNUW, na tablicach informacyjnych lub w innych materiałach). Zalecane jest ponadto umieszczenie na portalu internetowym Parku informacji o kodeksie pn. „Europejskie wytyczne w sprawie obszarów chronionych i inwazyjnych gatunków obcych”.</p> <p><u>Zadanie 2</u> Przygotowane materiały (zadanie 1) PNUW powinien uzupełnić o informacje dotyczące środków zapobiegawczych i zaradczych stosowanych w celu przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się tych IGO. Wszystkie ww. materiały należy wykorzystać w celu edukacji osób realizujących różną działalność na terenie PNUW i w jego sąsiedztwie oraz osób odwiedzających PNUW, udostępniając je: a) na stronach internetowych administrowanych przez PNUW, b) w formie prezentacji, tablic i gablot, itp., w funkcjonujących w ramach PNUW centrach edukacyjnych i dydaktycznych, pawilonach wejściowych oraz punktach informacyjnych, c) w formie trwałych tablic informacyjnych, wizualnie spójnych z dotychczasowymi tablicami informacyjnymi zamieszczanymi w PNUW, umieszczanych przy ścieżkach dydaktycznych, miejscach odpoczynku, punktach widokowych, itp.</p> <p><u>Zadanie 3</u> Materiały opracowane w ramach realizacji zadania 1 i 2 należy włączyć do zajęć edukacyjnych (np. szkolenia, warsztaty terenowe) i innych usług edukacyjno-turystycznych prowadzonych w PNUW.</p>	
<p>Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pracownicy PNUW – opracowanie i udostępnienie informacji o inwazyjnych gatunkach obcych i ogólnych informacji o inwazjach biologicznych, prowadzenie zajęć edukacyjnych 2. Jednostki naukowe – udostępnienie ekspertów – zakres zadań j.w. 3. Niezależni eksperci -- zakres zadań j.w. 	
Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań	Zadanie 1: I okres 5-letni (łącznie 24 miesiące) Zadanie 2: I-IV okres 5-letni Zadanie 3: I-IV okres 5-letni
Szacunkowy koszt realizacji	0 - 40 400 PLN , w tym: Zadanie 1: 0 PLN / 8 400 PLN Zadanie 2: 34 000 PLN Zadanie 3: 0 PLN
Kalkulacja / uzasadnienie kosztów	Zadanie 1: Za wdrożenie tego działania będą odpowiedzialne osoby zatrudnione w PNUW (por. także pakiet 11). Należy wziąć pod uwagę wykorzystanie materiałów, które zostaną przygotowane przez inne podmioty (np.

	<p>GDOŚ) – bezkosztowo, w ramach obowiązków służbowych lub w drodze zlecenia zadania zewnętrznym ekspertom (specjalista-botanik i grafik) – działanie w tym przypadku będzie polegało na dostosowaniu materiałów zgromadzonych w niniejszej dokumentacji. Szacunkowy koszt = 2 os. × 7 dni × 600 PLN = 8 400 PLN</p> <p>Zadanie 2:</p> <p>a) Wdrożenie zadania do przeprowadzenia w ramach działalności bieżącej PNUW (nie wymaga dodatkowych kosztów). b) Przygotowanie gabloty informacyjnej. Koszt 1 gabloty = 2 000 PLN Koszt ten obejmuje koszt materiałów i robocizny przy wykonaniu gabloty. c) Przygotowanie 4 trwałych tablic informacyjnych. Koszt 1 tablicy = 4 000 PLN. Koszt ten obejmuje koszt materiałów, robocizny przy zbudowaniu i zainstalowaniu tablicy w terenie. 4000 PLN × 4 = 16 000 PLN Koszt remontu 1 tablicy (przynajmniej raz na 5 lat) = 1 000 PLN. 1 000 PLN × 4 × 4 = 16 000 PLN Łączny koszt trwałych tablic: 34 000 PLN.</p> <p>Zadanie 3: Wdrożenie zadania nie wymaga dodatkowych kosztów.</p>
--	---

5. Wskazanie i opisanie kluczowych IGO do zwalczania na terenie PNUW

Syntetyczny opis działania	Zidentyfikowanie i opisanie IGO występujących aktualnie na obszarze PNUW oraz potencjalnie nowych gatunków, które mogą zostać wprowadzone na teren Parku. Działanie to zostało szczegółowo opisane w rozdziałach 2.3 i 3 niniejszego opracowania.
Cel działania	Identyfikacja kluczowych IGO występujących w PNUW wymagających podjęcia działań zaradczych.
Sposób realizacji działania	
<p><u>Zadanie 1</u> Zebranie informacji o IGO występujących na obszarze PNUW oraz w jego sąsiedztwie na podstawie dostępnych źródeł i inwentaryzacji terenowej.</p> <p><u>Zadanie 2</u> Wytypowanie IGO wymagających podjęcia określonych działań na podstawie przyjętych kryteriów oraz przygotowanie opisów wraz z ilustracją.</p> <p><u>Zadanie 3</u> Przegląd i ewentualne uzupełnienie opisów w I-IV okresie 5-letnim (jeśli dotyczy); uwaga przyjęto, że ponowny monitoring stopnia rozprzestrzenienia zostanie przeprowadzony w ostatnim roku I okresu realizacji Planu ochrony.</p>	
Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pracownicy PNUW – koordynacja działania i udostępnienie informacji o IGO występujących w PNUW 2. Jednostki naukowe – udostępnienie ekspertów – realizacja zadań (1, 2 i 3) 3. Niezależni eksperci -- zakres zadań j.w. 	
Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań	<p>Zadanie 1: I okres 5-letni - aktualna realizacja w ramach niniejszego opracowania</p> <p>Zadanie 2: I okres 5-letni - aktualna realizacja w ramach niniejszego</p>

	opracowania Zadanie 3: I-IV okres 5-letni
Szacunkowy koszt realizacji	0,00-x PLN , w tym: Zadanie 1: 0 PLN Zadanie 2: 0 PLN Zadanie 3: 1 071 208 PLN
Kalkulacja / uzasadnienie kosztów	Zadanie 1: zadanie to jest realizowane w ramach niniejszego opracowania Zadanie 2: zadanie to jest realizowane w ramach niniejszego opracowania Zadanie 3: Zadanie może zostać zrealizowane w ramach rekomendowanych w niniejszym opracowaniu prac monitoringowych, w tym monitoringu stopnia rozprzestrzenienia IGO planowanego do realizacji w cyklach 5-letnich. Kalkulacja kosztów znajduje się w rozdz. 4.3: 267 802 PLN × 4 monitoringi = 1 071 208 PLN

6. Przegląd metod zwalczania IGO i wskazanie metod możliwych do zastosowania w warunkach PNUW wraz z określeniem zakresu i sposobu monitorowania efektów

Syntetyczny opis działania	Działanie obejmuje dokonanie przeglądu metod zwalczania IGO zidentyfikowanych w ramach pakietu 5 oraz wskazanie metod możliwych do zastosowania na terenie PNUW w świetle obowiązujących przepisów. Właściwa ocena efektów działań będzie możliwa na podstawie zgromadzonych danych w ramach prac monitoringowych, dla których wymagane jest określenie zakresu i sposobu zbierania danych. Rekomenduje się podjęcie współpracy z naukowcami prowadzącymi badania nad inwazyjnymi gatunkami obcymi, szczególnie stwarzającymi zagrożenie dla Unii i Polski oraz praktykami wdrażającymi działania zaradcze wobec IGO. Zaproszeni do współpracy naukowcy powinni przygotować syntetyczne raporty z badań i zalecenia praktyczne.
Cel działania	Efektywne wdrażanie wyników badań do praktycznych działań mających na celu ograniczanie negatywnego wpływu inwazyjnych gatunków obcych.
Sposób realizacji działania	
<u>Zadanie 1</u> Przegląd metod zwalczania, wskazanie metod możliwych do zastosowania wobec wytypowanych IGO oraz zakres monitoringu zrealizowano w niniejszym opracowaniu. Zadanie to będzie wymagało weryfikacji i uzupełnienia w kolejnych latach (zadanie 2).	
<u>Zadanie 2</u> Należy gromadzić informacje na temat prowadzonych w Polsce badań naukowych nad inwazjami obcych gatunków, zwłaszcza tych, które stwarzają zagrożenie dla Unii lub Polski. Informacje na temat prowadzonych badań naukowych są zamieszczane m.in. na stronach Narodowego Centrum Nauki, a także na stronach GDOŚ. Optymalnym rozwiązaniem jest stworzenie prostej bazy danych zawierającej informacje o prowadzonych w Polsce badaniach nad obcymi gatunkami, w tym nazwę gatunku i dane teled adresowe jednostek naukowych prowadzących badania. Baza ta może stanowić element systemu nadzoru (pakiet 3) i może zostać wykorzystana do wdrażania współpracy z naukowcami w zakresie ich udziału w monitoringu. Ponadto należy podejmować współpracę z osobami, prowadzącymi badania w drodze bezpośredniego kontaktu. Osoby te należy zaprosić do przygotowywania, w oparciu o wyniki badań, syntetycznych raportów oraz praktycznych zaleceń dla podmiotów prowadzących działania zapobiegawcze i zaradcze w stosunku do IGO stwarzających zagrożenie w PNUW.	

Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań	
1. PNUW – gromadzenie informacji o prowadzonych w Polsce badaniach nad inwazjami biologicznymi (zadanie 1), kontakt z naukowcami prowadzącymi te badania w celu zaproszenia ich do przygotowania syntetycznych raportów i praktycznych zaleceń (zadanie 2) 2. Jednostki naukowe – przygotowanie syntetycznych raportów i praktycznych zaleceń w oparciu o wyniki badań (zadanie 2).	
Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań	Zadanie 1: I okres 5-letni - aktualna realizacja w ramach niniejszego opracowania Zadanie 2: II-IV okres 5-letni
Szacunkowy koszt realizacji	0,00 PLN , w tym: Zadanie 1: 0 PLN Zadanie 2: 0 PLN
Kalkulacja / uzasadnienie kosztów	Zadanie 1: zadanie to jest realizowane w ramach niniejszego opracowania Zadanie 2: Koszty wynikające z wdrażania tego zadania zostały wliczone w koszt utworzenia systemu nadzoru (pakiet 3). Za wdrożenie tego działania będzie odpowiedzialna osoba zatrudniona na nowym etacie w PNUW (por. pakiet 11). Założono, że przygotowanie materiałów przez naukowców będzie nieodpłatne. Zadanie może zostać zrealizowane w ramach rekomendowanych w niniejszym opracowaniu prac monitoringowych, w tym monitoringu efektów zwalczania (por. kalkulacje kosztów działań zaradczych dla poszczególnych IGO w rozdz. 4.4 i 6.1)

7. Ustalenie sposobów odbudowy ekosystemów, jeśli zostały zniszczone/uszkodzone przez IGO, w stosunku do którego przeprowadzono działania zaradcze

Syntetyczny opis działania	Zgodnie z art. 21 ust. 15 ustawy o gatunkach obcych wymagane jest zastosowanie środków mających na celu przywrócenie do naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO, w stosunku do którego przeprowadzono działania zaradcze. Środki te powinny obejmować przynajmniej: działania zwiększające zdolność ekosystemu narażonego na zakłócenia wywoływane obecnością IGO UE / PL (lub innych gatunków nie uwzględnionych na listach) do oparcia się skutkom tych zakłóceń, do absorpcji tych skutków, przystosowania się do nich i regeneracji po nich oraz działania wspierające zapobieganie ponownej inwazji po działaniach służących usunięciu IGO (art. 20 ust. 2 rozporządzenia nr 1143/2014). W przypadku, gdy analiza kosztów i korzyści wykaże, że koszty tych środków będą wysokie i nieproporcjonalnie do korzyści z renaturyzacji, możliwe jest odstępianie od tych działań (art. 20 ust. 1 rozporządzenia nr 1143/2014). Szczegółowe informacje na temat podstaw prawnych tego działania zostały wskazane w rozdziale 4.1 niniejszego opracowania.
Cel działania	Odbudowa populacji rodzimych gatunków i ekosystemów, jeśli zostały zniszczone lub uszkodzone przez IGO, w stosunku do którego przeprowadzono działania zaradcze
Sposób realizacji działania <u>Zadanie 1</u> Opracowanie możliwych sposobów odbudowy ekosystemów zniszczonych/uszkodzonych przez IGO, w stosunku do których przeprowadzono działania zaradcze (jeśli dotyczy), na podstawie	

<p>kwerendy materiałów źródłowych i wiedzy eksperckiej. Wdrożenie działań – w przypadku stwierdzenia zniszczonych/ uszkodzonych ekosystemów na terenie PNUW w ramach realizacji działań zaradczych (por. pakiet 8).</p> <p><u>Zadanie 2</u> Weryfikacja i dostosowanie w kolejnych latach (jeśli dotyczy).</p>	
<p>Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań</p> <p>1. PNUW – koordynacja działań (zadanie 1 i 2) 2. Jednostki naukowe – przygotowanie scenariuszy postępowań i praktycznych zaleceń w oparciu o literaturę i wiedzę ekspercką (zadanie 1).</p>	
<p>Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań</p>	<p>Zadanie 1: I okres 5-letni - aktualna realizacja w ramach niniejszego opracowania Zadanie 2: II-IV okres 5-letni</p>
<p>Szacunkowy koszt realizacji</p>	<p>0 PLN, w tym: Zadanie 1: 0 PLN Zadanie 2: 0 PLN</p>
<p>Kalkulacja / uzasadnienie kosztów</p>	<p>Zadanie 1: zadanie to jest realizowane w ramach niniejszego opracowania Zadanie 2: koszty powinny zostać uwzględnione w działaniach monitoringowych (monitoring efektów zwalczania; por. rozdz. 4.2 i 4.3).</p>

<p>8. Określenie sposobów postępowania z IGO w PNUW w perspektywie 20 lat w zakresie: (i) zapobiegania przypadkowemu i celowemu IGO do środowiska PNUW; (ii) wczesnego wykrywania IGO i podejmowania szybkich decyzji co do dalszego postępowania z nimi; (iii) szybkiej eliminacji, izolacji lub długotrwałej kontroli inwazyjnych gatunków obcych występujących w środowisku PNUW</p>	
<p>Syntetyczny opis działania</p>	<p>Działanie to obejmuje wdrożenie opracowanych działań cząstkowych (por. pakiety powyżej) oraz zaproponowanych w rozdz. 4.4. działań zaradczych w stosunku do poszczególnych IGO.</p>
<p>Cel działania</p>	<p>Eliminacja lub kontrola populacji IGO występujących na obszarze PNUW oraz ograniczenie/zminimalizowanie ryzyka wprowadzania i rozprzestrzeniania się nowych IGO w PNUW</p>
<p>Sposób realizacji działania</p> <p><u>Zadanie 1</u> Przyjęcie Planu ochrony dla PNUW</p> <p><u>Zadanie 2</u> Wdrożenie określonych działań zaradczych (metod zwalczania) dla poszczególnych IGO, zgodnie z rekomendowanym zakresem i harmonogramem wraz z monitorowaniem efektów działań (por. rozdz. 4.4 oraz 6.1).</p> <p><u>Zadanie 3</u> Monitoring stopnia rozprzestrzenienia IGO zgodnie z rekomendacjami w rozdz. 4.4 i 4.5.</p> <p><u>Zadanie 4</u> Ograniczenie/zminimalizowanie ryzyka wprowadzania i rozprzestrzeniania się nowych IGO w PNUW. Zadanie może zostać zrealizowane w ramach zadań opisanych w pakietach 1 i 2. (równolegle z zadaniem 2).</p>	
<p>Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań</p> <p>1. PNUW – koordynacja działań, przygotowanie postępowań wyłaniających wykonawców (zadanie 1-4) 2. Jednostki naukowe – nadzór przyrodniczy i monitoring (zadanie 2, 3 i 4)</p>	

3. Podmioty zewnętrzne wyłonione w trybie udzielenia zamówienia publicznego (zadanie 2)	
Szacunkowy koszt realizacji	12 478 730 - 44 687 690 PLN , w tym: Zadanie 1: 0 PLN Zadanie 2: 12 478 730 - 44 687 690 PLN Zadanie 3: 0 PLN Zadanie 4: 0 PLN
Kalkulacja / uzasadnienie kosztów	Zadanie 1: w ramach działań własnych PNUW, m.i. z wykorzystaniem niniejszej dokumentacji - bezkosztowo Zadanie 2: na koszty zadania składa się koszt przygotowania zamówienia (zamówień) publicznego - w ramach środków własnych PNUW oraz koszty zadania na podstawie kalkulacji zestawionych dla poszczególnych gatunków (por. rozdz. 4.4 i 6.1): <i>Acer negundo</i> 340 000 - 839 100 PLN <i>Bidens frondosa</i> 1 427 800 - 3 823 200 PLN <i>Echinocystis lobata</i> 2 178 000 - 7 902 000 PLN <i>Elodea nuttallii</i> 77 450 - 363 900 PLN <i>Heracleum</i> spp. 2000 - 6550 PLN <i>Impatiens glandulifera</i> 800 - 4 500 PLN <i>Impatiens parviflora</i> 4 257 000 - 8 471 000 PLN <i>Parthenocissus</i> spp. 6 930 - 21 140 PLN <i>Robinia pseudoacacia</i> 88 500 - 184 800 PLN <i>Solidago</i> spp. 140 250 - 331 500 PLN <i>Xanthium albinum</i> 3 960 000 - 22 740 000 PLN Łącznie: 12 478 730 - 44 687 690 PLN Uwaga: zakres kosztów (od min. do max.) w zależności od zakresu i metody zwalczania; koszty w przeliczeniu na aktualną powierzchnię zajmowaną przez określony IGO w PNUW. Koszty mogą ulec zmianie w zależności od wymaganego czasu prowadzenia działań zaradczych (lat) oraz ogólnej sytuacji ekonomicznej kraju. Zadanie 3: Koszty monitoringu stopnia rozprzestrzenienia uwzględniono w pakiecie 5; zadanie obejmuje ponadto koszty związane z wyłonieniem wykonawcy zadania. Zadanie 4: Koszty zadania uwzględniono w pakietach 1 i 2; zadanie obejmuje ponadto koszty związane z wyłonieniem wykonawcy zadania.

9. Zidentyfikowanie płaszczyzn i nawiązanie współpracy z innymi podmiotami w zakresie realizacji celów strategii, w tym w skali lokalnej	
Syntetyczny opis działania	Nawiązanie współpracy z innymi podmiotami w regionie odpowiedzialnymi/ zaangażowanymi w działania w zakresie wykrywania i zarządzania IGO (RDOŚ, jednostki naukowe, przedstawiciele PGL PL, urzędy miast i gmin, lokalne organizacje pozarządowe zaangażowane w ochronę przyrody, przedstawiciele społeczności lokalnych, itp.; por. tekst we wstępnej części rozdziału). Wdrożenie wymiany informacji o wczesnym wykryciu wprowadzenia lub obecności IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i Polski i wzajemne informowanie o tym fakcie. Wymiana wiedzy i doświadczeń w zakresie zwalczania IGO.
Cel działania	Stworzenie efektywnego systemu wymiany informacji i wzajemnego ostrzegania przed inwazjami biologicznymi w skali lokalnej/regionalnej.
Sposób realizacji działania <u>Zadanie 1</u>	

<p>Na podstawie art. 22 ustawy o gatunkach obcych, należy nawiązać bezpośrednią współpracę z podmiotami odpowiedzialnymi za przeprowadzanie działań zaradczych w skali regionalnej/lokalnej, w celu m.in. wdrożenia efektywnej procedury natychmiastowego wzajemnego powiadamiania o wczesnym wykryciu wprowadzenia lub obecności IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i Polski. Należy wdrożyć procedurę wymiany informacji. Powinna ona dotyczyć przede wszystkim IGO nowo wykrytych na obszarach PNUW i obszarach bezpośrednio sąsiadujących. Rekomendowanym rozwiązaniem jest rozszerzenie spektrum gatunków będących przedmiotem wymiany informacji o IGO, co do których istnieją uzasadnione przesłanki, że mogą stanowić poważne zagrożenie dla przyrody, gospodarki lub człowieka.</p> <p>Informacje dotyczące wczesnego wykrycia wprowadzenia lub obecności oraz ryzyka rozprzestrzenienia się IGO w skali regionu/lokalnej powinny być generowane w ramach systemu wczesnego ostrzegania, który będzie jedną z funkcjonalności systemu nadzoru (pakiet 3).</p> <p>Zadanie 2</p> <p>Rekomendowane jest zorganizowanie cyklicznych spotkań dot. problematyki IGO (min. jednego spotkania w okresie 5-letnim). Uczestnikami spotkań powinny być osoby reprezentujące instytucje odpowiedzialne za realizację zadań zarządzania IGO, w tym przedstawiciele lokalnych organów ochrony przyrody, przedstawiciele nauki zajmujący się inwazjami biologicznymi, jak i podmioty wdrażające działania w stosunku do inwazyjnych gatunków obcych na obszarach przygranicznych (RDOŚ, przedstawiciele UM i UG, parków krajobrazowych).</p> <p>Tematy spotkań powinny obejmować m.in. wymianę wiedzy i doświadczeń w zakresie gromadzenia informacji o IGO, zagadnienia związane z negatywnym wpływem inwazyjnych gatunków obcych i sposobami jego ograniczenia, sposobów zarządzania IGO, itp.).</p>	
<p>Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PNUW – nawiązanie współpracy z organami odpowiedzialnymi za tematykę inwazji biologicznych w skali regionu i udział w spotkaniach 2. RDOŚ, Lasy Państwowe, parki krajobrazowe, przedstawiciele UM i UG, organizacje pozarządowe, jednostki naukowe i inne podmioty zaangażowane w gromadzenie informacji i zwalczanie IGO – uczestnictwo w spotkaniach zespołu. 	
<p>Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań</p>	<p>Zadanie 1: I okres 5-letni (3 miesiące) Zadanie 2: I-IV okres 5-letni (ok. 1 miesiąc na przygotowanie i uczestnictwo w 1 spotkaniu)</p>
<p>Szacunkowy koszt realizacji</p>	<p>50 000 PLN, w tym: Zadanie 1: 0 PLN Zadanie 2: 40 000 PLN</p>
<p>Kalkulacja/ uzasadnienie kosztów</p>	<p>Zadanie 1: Koszty wynikające z wdrażania tego zadania zostały wliczone w koszt utworzenia systemu nadzoru (pakiet 3). Za wdrożenie tego działania będzie odpowiedzialna osoba zatrudniona na nowym etacie w PNUW (por. pakiet 11).</p> <p>Zadanie 2: Organizacja 1-dniowych spotkań, każde dla około 20 osób. Koszt 1 spotkania: ok. 10 000 PLN (wynajęcie sali, catering, prelegenci, bez kosztów dojazdu uczestników) Koszt 4 spotkań stacjonarnych: 10 000 PLN × 4 = 40 000 PLN Uwaga: w celu obniżenia kosztów można rozważyć organizację spotkań w trybie online lub hybrydowym (ew. dodatkowe 4 spotkania/okres 20-letni; po 1 spotkaniu/1 okres)</p>

10. Rozwijanie współpracy międzynarodowej (w tym przygranicznej/regionalnej) w zakresie IGO stwarzających zagrożenie dla UE	
Syntetyczny opis działania	Nawiązanie współpracy z krajem sąsiednim (Niemcy) w zakresie inwazyjnych gatunków obcych. Wdrożenie wymiany informacji o wczesnym wykryciu wprowadzenia lub obecności IGO stwarzających zagrożenie dla Unii (zwłaszcza takich, które z obszaru Polski mogą rozprzestrzenić się na inne kraje lub z obszaru Niemiec przeniknąć do Polski) i informowanie o tym państwa sąsiadującego. Wymiana wiedzy i doświadczeń w zakresie zwalczania IGO.
Cel działania	Wypracowanie spójnego podejścia do zarządzania inwazyjnymi gatunkami obcymi w skali regionu.
<p>Sposób realizacji działania</p> <p><u>Zadanie 1</u> Na podstawie art. 22 rozporządzenia nr 1143/2014, zasadne jest aby nawiązać bezpośrednią współpracę z państwami członkowskimi, z którymi dzieli się te same granice, w celu wdrożenia efektywnej procedury natychmiastowego wzajemnego powiadamiania o wczesnym wykryciu wprowadzenia lub obecności inwazyjnych gatunków obcych, w tym o ryzyku transgranicznego rozprzestrzenienia się IGO stwarzających zagrożenie dla Unii. Należy wdrożyć procedurę wymiany informacji. Powinna ona dotyczyć przede wszystkim IGO nowo wykrytych na obszarach przygranicznych. Rekomendowanym rozwiązaniem jest rozszerzenie spektrum gatunków będących przedmiotem wymiany informacji o IGO stwarzające zagrożenie dla danego państwa członkowskiego, a także o inne IGO, co do których istnieją uzasadnione przesłanki, że mogą stanowić poważne zagrożenie dla przyrody, gospodarki lub człowieka (a które nie są ujęte na listach).</p> <p><u>Zadanie 2</u> Rekomendowane jest zorganizowanie cyklicznych spotkań dot. problematyki IGO (min. jednego spotkania w okresie 5-letnim). Uczestnikami spotkań powinny być osoby reprezentujące w obu krajach instytucje odpowiedzialne za realizację zadań zarządzania IGO (w tym przedstawiciele lokalnych (przygranicznych) organów ochrony przyrody, przedstawiciele nauki zajmujący się inwazjami biologicznymi, jak i podmioty wdrażające działania w stosunku do inwazyjnych gatunków obcych na obszarach przygranicznych (RDOŚ, podmioty zarządzające transgranicznymi obszarami chronionymi). Tematem spotkań powinno być przede wszystkim zidentyfikowanie podobieństw i różnic w politykach, jakie sąsiadujące ze sobą państwa prowadzą w stosunku do gatunków obcych, zarówno na poziomie ogólnokrajowym (np. krajowe ustawodawstwo, sposoby zarządzania drogami niezamierzonego przenoszenia IGO), jak i lokalnym (np. różnice w zarządzaniu gatunkami obcymi na obszarach przygranicznych). Inne tematy spotkań mogą obejmować np. zagadnienia związane z negatywnym wpływem inwazyjnych gatunków obcych i sposobami jego ograniczenia, sposobów zarządzania IGO, itp.)</p>	
<p>Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań</p> <p>1. PNUW – nawiązanie współpracy z organami odpowiedzialnymi za tematykę inwazji biologicznych w sąsiadującym państwie członkowskim, współorganizacja spotkań (zadanie 1, 2). 2. RDOŚ, (GDOŚ), podmioty zarządzające transgranicznymi obszarami chronionymi, jednostki naukowe – uczestnictwo w spotkaniach, kontynuacja współpracy na szczeblu lokalnym/regionalnym (zadanie 2).</p>	
Ramy czasowe na przygotowanie i wdrożenie działań	Zadanie 1: I okres 5-letni (6 miesięcy) Zadanie 2: I-IV okres 5-letni (ok. 1 miesiąc na przygotowanie i uczestnictwo w 1 spotkaniu)
Szacunkowy koszt realizacji	60 000 PLN , w tym: Zadanie 1: 0 PLN

	Zadanie 2: 60 000 PLN
Kalkulacja / uzasadnienie kosztów	<p>Zadanie 1: Koszty wynikające z wdrażania tego zadania zostały wliczone w koszt utworzenia systemu nadzoru (pakiet 3). Za wdrożenie tego działania będzie odpowiedzialna osoba zatrudniona na nowym etacie w PNUW (por. pakiet 11).</p> <p>Zadanie 2: Organizacja 2-dniowych międzynarodowych (dwustronnych) spotkań, każde dla około 20 osób. Koszt 1 spotkania: ok. 15 000 PLN (wynajęcie sali, catering, noclegi, prelegenci, bez kosztów dojazdu uczestników) Koszt 5 spotkań: 15 000 × 4 = 60 000 PLN</p> <p>Uwaga: w celu obniżenia kosztów można rozważyć organizację spotkań w trybie online lub hybrydowym Jest to koszt maksymalny, przy założeniu, że pełne koszty organizacji ponosi strona Polska. W przypadku współfinansowania spotkania przez drugi kraj uczestniczący w spotkaniu, kwota ta ulegnie zmniejszeniu.</p>

11. Podnoszenie kompetencji pracowników PNUW w zakresie identyfikacji IGO, metod zaradczych możliwych do podejmowania w stosunku do określonych IGO oraz upowszechniania wiedzy wśród społeczności lokalnych i osób odwiedzających PNUW

Syntetyczny opis działania	Przygotowanie materiałów szkoleniowych i organizacja szkoleń/warsztatów dla pracowników PNUW lub udział w szkoleniach/warsztatach tematycznych organizowanych przez inne podmioty (np. GDOŚ, inne PN).
Cel działania	Zwiększenie poziomu wiedzy pracowników PNUW w zakresie identyfikacji IGO występujących w PNUW i bezpośrednim sąsiedztwie oraz o gatunkach stwarzających potencjalne zagrożenia (w tym wskazanych na listach UE lub PL nie występujących w regionie i w Polsce), metod zaradczych podejmowanych w stosunku do określonych IGO (dobre praktyki i doświadczenia innych podmiotów, w tym innych PN), o nowych przepisach prawnych związanych z wdrażaniem rozporządzenia UE.

Sposób realizacji działania

Zadanie 1

Należy przygotować materiały szkoleniowe dotyczące identyfikacji IGO, stosowania przepisów związanych z inwazyjnymi gatunkami obcymi stwarzającymi zagrożenie dla Unii i Polski, procedur postępowania z gatunkami w różnych stadiach inwazji. W przypadku delegowania pracownika na szkolenia/warsztaty organizowane przez inne podmioty zadanie to nie będzie wymagane.

Zadanie 2

W I okresie 5-letnim należy zorganizować min. 3 szkolenia/warsztaty dla własnych pracowników, w czasie których zostaną wykorzystane materiały przygotowane w trakcie realizacji zadania 1. W kolejnych okresach pięcioletnich należy zorganizować 1-2 szkolenia/warsztaty w zależności od zmieniających się regulacji prawnych i sytuacji w PNUW.

Propozycja podmiotów, które mogłyby uczestniczyć w realizacji działania, wraz ze wskazaniem przewidywanych zadań

opcjonalnie:

1. Pracownik PNUW – przygotowanie materiałów szkoleniowych i prezentacji, organizacja szkoleń (zadanie 1, 2)
2. Ekspert zewnętrzny – specjalista botanik w zakresie IGO (zadanie 1,2).

Szacunkowy koszt	0 - 21 000 (66 000) PLN, w tym:
-------------------------	--

realizacji	Zadanie 1: 0 PLN / 16 000 PLN Zadanie 2: 0 PLN / 45 000 PLN/ 5 000 PLN
Kalkulacja/uzasadnienie kosztów	<p>Zdanie 1: Zgodnie z opisem zadanie może być zrealizowane, co najmniej w trzech wariantach:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Za realizację tego działania będą odpowiedzialne osoby zatrudnione w PNUW w ramach obowiązków służbowych – bezkosztowo. 2. Możliwe zatrudnienie eksperta zewnętrznego – zgromadzenie materiałów, przygotowanie programu szkolenia i materiałów poglądowych, w tym prezentacji (ok. 20 godz. × 600 PLN = 12 000 PLN + aktualizacja szkolenia 1/3 kosztów 4 000 PLN; łącznie ok. 16 000 PLN) 3. Oddelegowanie pracownika na szkolenie – materiały i szkolenie przygotowuje organizator – bezkosztowo <p>Zadanie 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja 1-2 dniowego szkolenia dla własnych pracowników z wykorzystaniem własnego personelu (botanika zatrudnionego w PNUW) – bezkosztowo. 2. Szkolenie z udziałem eksperta (honorarium, noclegi, koszty przejazdów) = 5 000 PLN/1 szkolenie; łącznie planowane są 3 szkolenia w I okresie + 1-2 szkolenia w kolejnych okresach: 3 × 5 000 + 2 szkolenia × 3 okresy × 5 000 PLN = 45 000 PLN 3. Udział w szkoleniu przeprowadzonym przez podmiot zewnętrzny (w przypadku szkoleń online – bez kosztów; wyjazd na szkolenie (koszty delegacji dla min. 1 pracownika: koszty dojazdu, ew. noclegu, ew. opłata za udział w szkoleniu; ok 1 000 PLN × min. 5 szkoleń (po 1 w poszczególnych okresach 5-letnich) = 5 000 PLN

Potencjalne źródła finansowania działań zaradczych i wspierających:

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Regionalne Programy Operacyjne

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (Oś priorytetowa II Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu; Działanie 2.4 Ochrona przyrody i edukacja ekologiczna)

Program LIFE

Fundusze norweskie i Mechanizm Europejskiego Obszaru Gospodarczego

Środki z budżetów miast i gmin

Środki resortu środowiska

Środki własne jednostki (budżet PNUW)

Środki własne właścicieli i dzierżawców gruntów/osoby fizyczne i prawne.

Tab. 12. Zbiorcze koszty wdrażania strategii zwalczania IGO roślin w PNUW w ramach Planu ochrony (w okresie 20-letnim)

PAKIET ZADAŃ/ZADANIE*	KOSZTY					
	I OKRES 0-5 lat	II OKRES 6-10 lat	III OKRES 11-15 lat	IV OKRES 16-20 lat	Łącznie zadanie	Łącznie pakiet zadań
1. Zidentyfikowanie dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się IGO stwarzających zagrożenie dla PNUW wraz ze wskazaniem dróg, które wymagają działań priorytetowych						
zadanie 1	108 500,00 zł	- zł	- zł	- zł	108 500,00 zł	166 500,00 zł
zadanie 2	54 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	54 000,00 zł	
zadanie 3	4 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	4 000,00 zł	
2. Opracowanie i weryfikacja skuteczności planów działań dotyczących priorytetowych dróg przenoszenia IGO na obszarze PNUW						
zadanie 1	45 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	45 000,00 zł	67 500,00 zł
zadanie 2		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	
zadanie 3**	- zł	- zł	22 500,00 zł	- zł	22 500,00 zł	
3. Systematyczne gromadzenie informacji na temat IGO występujących na terenie PNUW i w jego otoczeniu						
zadanie 1**	50 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	50 000,00 zł	1 730 000,00 zł
zadanie 2**	420 000,00 zł	420 000,00 zł	420 000,00 zł	420 000,00 zł	1 680 000,00 zł	
4. Podnoszenie poziomu świadomości społeczeństwa/społeczności lokalnych na temat zagrożeń jakie stwarzają IGO dla środowiska, gospodarki i człowieka oraz skutecznych metod zaradczych prowadzących do eliminacji lub ograniczania tych zagrożeń						
zadanie 1**	8 400,00 zł	- zł	- zł	- zł	8 400,00 zł	42 400,00 zł
zadanie 2	22 000,00 zł	4 000,00 zł	4 000,00 zł	4 000,00 zł	34 000,00 zł	
zadanie 3	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	
5. Wskazanie i opisanie kluczowych IGO do zwalczania na terenie PNUW						

zadanie 1	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	1 071 208,00 zł
zadanie 2	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	
zadanie 3	267 802,00 zł	267 802,00 zł	267 802,00 zł	267 802,00 zł	1 071 208,00 zł	
6. Przegląd metod zwalczania IGO i wskazanie metod możliwych do zastosowania w warunkach PNUW wraz z określeniem zakresu i sposobu monitorowania efektów						
zadanie 1	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
zadanie 2	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	
7. Ustalenie sposobów odbudowy ekosystemów, jeśli zostały zniszczone/uszkodzone przez IGO w stosunku do którego przeprowadzono działania zaradcze						
zadanie 1	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
zadanie 2	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	
8. Określenie sposobów postępowania z IGO w PNUW w perspektywie 20 lat w zakresie: (i) zapobiegania przypadkowemu i celowemu IGO do środowiska PNUW; (ii) wczesnego wykrywania IGO i podejmowania szybkich decyzji co do dalszego postępowania z nimi; (iii) szybkiej eliminacji, izolacji lub długotrwałej kontroli inwazyjnych gatunków obcych występujących w środowisku PNUW						
zadanie 1	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	578 565 588,00 zł
zadanie 2***, w tym:						
<i>Acer negundo</i>	2 769 030,00 zł	1 048 875,00 zł	524 478,00 zł	262 220,00 zł	4 604 603,00 zł	
<i>Bidens frondosa</i>	12 616 800,00 zł	9 558 000,00 zł	1 911 600,00 zł	955 800,00 zł	25 042 200,00 zł	
<i>Echinocystis lobata</i>	26 076 600,00 zł	19 755 000,00 zł	9 877 500,00 zł	4 938 750,00 zł	60 647 850,00 zł	
<i>Elodea nuttallii****</i>	275 880,00 zł	- zł	- zł	- zł	275 880,00 zł	
<i>Heracleum spp.</i>	16 625,00 zł	- zł	- zł	- zł	16 625,00 zł	
<i>Impatiens glandulifera</i>	18 075,00 zł	- zł	- zł	- zł	18 075,00 zł	
<i>Impatiens parviflora</i>	104 454 300,00 zł	21 177 500,00 zł	10 588 750,00 zł	5 294 375,00 zł	141 514 925,00 zł	

<i>Parthenocissus</i> spp.	73 550,00 zł	52 850,00 zł	- zł	- zł	126 400,00 zł	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	609 840,00 zł	462 000,00 zł	231 000,00 zł	115 500,00 zł	1 418 340,00 zł	
<i>Solidago</i> spp.	1 093 950,00 zł	828 750,00 zł	- zł	- zł	1 922 700,00 zł	
<i>Xanthium albinum</i>	147 469 337,00 zł	111 719 225,00 zł	55 859 618,00 zł	27 929 810,00 zł	342 977 990,00 zł	
zadanie 3	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	
zadanie 4	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	
9. Zidentyfikowanie płaszczyzn i nawiązanie współpracy z innymi podmiotami w zakresie realizacji celów strategii, w tym w skali lokalnej						
zadanie 1	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	
zadanie 2	10 000,00 zł	10 000,00 zł	10 000,00 zł	10 000,00 zł	40 000,00 zł	40 000,00 zł
10. Rozwijanie współpracy międzynarodowej (w tym przygranicznej/regionalnej) w zakresie IGO stwarzających zagrożenie dla UE						
zadanie 1	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	
zadanie 2	15 000,00 zł	15 000,00 zł	15 000,00 zł	15 000,00 zł	60 000,00 zł	60 000,00 zł
11. Podnoszenie kompetencji pracowników PNUW w zakresie identyfikacji IGO, metod zaradczych możliwych do podejmowania w stosunku do określonych IGO oraz upowszechniania wiedzy wśród społeczności lokalnych i osób odwiedzających PNUW						
zadanie 1**	12 000,00 zł	- zł	4 000,00 zł	- zł	16 000,00 zł	
zadanie 2**	15 000,00 zł	10 000,00 zł	10 000,00 zł	10 000,00 zł	45 000,00 zł	61 000,00 zł
ŁĄCZNIE	296 505 689,00 zł	165 329 002,00 zł	79 746 248,00 zł	40 223 257,00 zł	581 804 196,00 zł	581 804 196,00 zł

* zadania zgodnie z opisem w rodz. 6.2

**przyjęto najwyższy szacunkowy koszt dla metody (z uwzględnieniem nadzoru i monitoringu efektów zwalczania), w przeliczeniu na aktualną powierzchnię zajmowaną przez określony IGO w PNUW (por. rozdz. 6.2 i 4.4)

***w obliczaniu kosztów dla *Elodea nuttallii* zastosowano przelicznik dla jednego stanowiska (wyższa wartość widełek kosztowych; por. rozdz. 4.4) i skutecznej eliminacji gatunku w I okresie.

pogrubioną czcionką zaznaczono IGO wymagające obowiązkowego podjęcia działań zwalczania

7 LITERATURA

- Abramova L. M., Golovanov Ya. M., Myldashev A. A. 2021. Czarna Księga flory Republiki Baszkortostan. Ss. 174. Towarzystwo naukowych izdatelstw KMK, Moskwa.
- Adamowski W., Bomanowska A. 2014. Niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* DC. W: A. Obidziński, E. Kończakowska, A. Otręba (red.). Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i jego sąsiedztwie, s. 43-46. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.
- Adamowski W., Chmura D., Hołdyński Cz. 2018a. *Impatiens parviflora* DC. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Adamowski W., Chmura D., Hołdyński Cz. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Impatiens parviflora* DC. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Adamowski W., Krzysztofiak L., Dajdok Z. 2018a. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Impatiens glandulifera* Royle w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Adamowski W., Krzysztofiak L., Dajdok Z. 2018b. *Impatiens glandulifera* Royle – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Adamowski W., Krzysztofiak L., Dajdok Z. 2018c. Informacje dotyczące dróg przenoszenia *Impatiens glandulifera* Royle. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Anderberg, A., 1992. Nuttall waterweed, *Elodea nuttallii*, a new macrophyte in the Swedish flora. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 86:43-45.
- Anderson L.W.J., 1998. Dissipation and movement of Sonar and Komeen following typical applications for control of *Egeria densa* in the Sacramento–San Joaquin Delta and Production and viability of *E. densa* fragments following mechanical harvesting (1997/1998). Davis, CA U.S. Department of Agriculture–Agricultural Research Service, Environmental Impact Report for California Department of Boating and Waterways. 79.
- Anderson L.G., Dunn A.M., Rosewarne P.J., Stebbing P.D., 2015. Invaders in hot water: a simple decontamination method to prevent the accidental spread of aquatic invasive non-native species. *Biological Invasions* 17: 2287–2297.
- Angelstein S., Schubert H. 2008. *Elodea nuttallii*: uptake, translocation and release of phosphorus, *Aquatic Biology* 3(3): 209-216.
- Angelstein S., Schubert H., 2009. Light acclimatisation of *Elodea nuttallii* grown under ambient DIC conditions. *Plant Ecology* 202(1): 91-101.
- Bacigálová K., Eliáš P., Šrobarova A. 1998. *Puccinia komarovii* – a rust fungus on *Impatiens parviflora* in Slovakia. *Biologia, Bratislava* 53: 7-14
- Banaszek A., Musiał K. 2009. The new kenophyte in Poland – *Lemna minuta* Humb., Bonpl. & Kunth *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 78: 69-72.
- Barańska K., Żmihorski M., Pluciński P. 2013. Raport z projektu Ochrona muraw kserotermicznych w Polsce – teoria i praktyka LIFE08 NAT/PL/513. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin, ss. 108.
- Barendregt A., Wassen M.J. 1994. Surface water chemistry of the Biebrza River with special emphasis on nutrient flow and vegetation. - W: M. J. Wassen i H. Okruszko (red.), Towards protection and sustainable use of the Biebrza Wetlands: Exchange and integration of research results for the benefit of a Polish-Dutch Joint Research Plan. Report 2. Biebrza wetland research of the Utrecht University. Selected for the European Union Workshop „Biebrza Wetlands”, October 1993, IMUZ, Falenty: 133-146.

- Barnes M.A., Jerde C.L., Keller D., Chadderton W.L., Howeth J.G., Lodge D.M., 2013. Viability of aquatic plant fragments following desiccation. *Invasive Plant Science and Management* 6: 320-325.
- Barrat-Segretain M.H., 2001. Invasive species in the Rhône River floodplain (France): replacement of *Elodea canadensis* Michaux by *E. nuttallii* St. John in two former river channels. *Archiv für Hydrobiologie* 152(2): 237-251.
- Barrat-Segretain M.H., 2004. Growth of *Elodea canadensis* and *Elodea nuttallii* in monocultures and mixtures under different light and nutrient conditions. *Arch. Hydrobiol.* 161: 133-144.
- Barrat-Segretain M.H., 2005. Competition between invasive and indigenous species: impact of spatial pattern and developmental stage. *Plant Ecology* 180(2): 153-160.
- Barrat-Segretain M.H., Cellot B., 2007. Response of invasive macrophyte species to drawdown: the case of *Elodea* sp. *Aquatic Botany* 87(4): 255-261.
- Barrat-Segretain M.H., Elger A. 2004. Experiments on growth interactions between two invasive macrophyte species. *Journal of Vegetation Science* 15(1): 109-114.
- Barrat-Segretain M.H., Elger A., Sagnes P., Puijalon S. 2002. Comparative life-history traits of two invasive macrophyte species, *Elodea canadensis* Michaux and *Elodea nuttallii* (Planchon) H. St John. *Aquat. Bot.* 74: 299-313.
- Bartha D., Csiszár A., Zsigmond V. 2008. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) [w:] Z. Botta-Dukát and L. Balogh (red.) The most important invasive plants in Hungary, pp. 63-76. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary
- Best E.P.H., Woltman H., Jacobs F.H.H. 1996. Sediment-related growth limitation of *Elodea nuttallii* as indicated by a fertilization experiment. *Freshwater Biology* 36(1): 33-44.
- Biereżnoj-Bazille U., Werpachowski C. 2015. Inwazyjne gatunki roślin w ekosystemach Biebrzańskiego Parku Narodowego – pierwsze próby zwalczania. [W:] L. Krzysztofiak, A. Krzysztofiak (red.). Zwalczanie inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia – dobre i złe doświadczenia. Stowarzyszenie Człowiek i Przyroda, Krzywe: 11-25.
- Biwo T., Olszanowska-Kuńka K. 2020. Zwalczanie gatunków inwazyjnych. Doświadczenia Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Opolu. RDOŚ, Opole
- Blackburn T.M., Pyšek P., Bacher S., Carlton J.T., Duncan R.P., Jarošík V., Wilson J.R.U., Richardson D.M. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, 26: 333–339.
- Blakey D. 2021. Virginia Creeper: A Plant I've Grown to Hate. <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=45674> Dostęp: 14.02.2023
- Bomanowska A., Adamowski W. 2014. Niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* Royle. W: A. Obidziński, E. Kończowska, A. Otręba (red.). Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i jego sąsiedztwie, s. 40-43. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.
- Bomanowska A., Adamowski W., Kirpluk I., Otręba A., Rewicz A. 2019. Invasive alien plants in Polish national parks threats to species diversity. *PeerJ* 7:e8034 <http://doi.org/10.7717/peerj.8034>
- Borysiak J. 1994. Struktura aluwialnej roślinności lądowej środkowego i dolnego biegu Warty. 52, 258 pp. Wyd. Nauk. UAM, Seria Biologia, 52, Poznań.
- Bowmer K.H., Jacobs S.W.L., Sainty G.R., 1995. Identification, biology and management of *Elodea canadensis*, Hydrocharitaceae. *Journal of Aquatic Plant Management* 33: 13-19.
- Boylen C.W., Eichler L.W., Sutherland J.W. 1996. Physical control of Eurasian watermilfoil in an oligotrophic lake. *Hydrobiologia*, 340: 213–218.
- Branquart E., 2007. Alert, black and watch lists of invasive species in Belgium. *Elodea nuttalli* - Nuttall's waterweed Harmonia version 1.2, Belgian Forum on Invasive species. <http://ias.biodiversity.be>
- Broda B., Mowszowicz J. 2000. Przewodnik do oznaczania roślin leczniczych, trujących i użytkowych. Ss. 936. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

- Brouwer P., Brautigam A., Kulahoglu C., Tazelaar A.O.E., Kurz S., Nietrop K.G.J., Werf A., Weber A.P.M., Schlupepmann H. 2014. Azolla domestication towards a biobased economy? *New Phytol.* 202: 1069-1082.
- Brzosko E., Jermakowicz E., Mirski P., Ostrowiecka B., Tałałaj I., Wróblewska A. 2016. Inwazyjne drzewa i krzewy w Biebrzańskim Parku Narodowym i Suwalskim Parku Krajobrazowym. Stowarzyszenie „Uroczysko”, Białystok.
- Bzdęga K. (red.). 2022. Sprawozdanie z projektu „Zwiększenie ochrony ekosystemów przed inwazyjnymi gatunkami obcymi - IAS\EcoSystemCare”. Projekt dofinansowany ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2014-2021 w ramach Programu Operacyjnego „Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu” na działanie mające na celu „Zwiększenie ochrony ekosystemów przed inwazyjnymi gatunkami obcymi”, Uniwersytet Śląski w Katowicach.
- Bzdęga K., Urbisz Al., Tokarska-Guzik B. 2018a. *Reynoutria japonica* Houtt. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Bzdęga K., Urbisz Al., Tokarska-Guzik B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Reynoutria japonica* Houtt. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Bzdęga K., Urbisz Al., Mazurska K., Dajdok Z., Celka Z., Czarniecka-Wiera M., Kowalska M., Truchan M., Sobisz Z., Szczepańska E., Szymura M., Kompała-Bąba A., Sierka E., Krzysztofiak L., Mędrzycki P., Sachajdakiewicz I., Tokarska-Guzik B. 2022. Kompendium. Metody zwalczania rdestowców. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/ig
- CABI 2022. ‘*Acer negundo* (box elder)’, CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.2862.
- CABI 2022. ‘*Robinia pseudoacacia* (black locust)’, CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.47698.
- Caffrey J.M., Millane M., Evers S., Moran H., Butler M. 2010. A novel approach to aquatic weed control and habitat restoration using biodegradable jute matting. *Aquatic Invasions* 5: 123–129.
- Casper S. J., Krausch H-D., 1980. Pteridophyta und Anthophyta. W: A. Pascher (red.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 23(l): 201-206. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Catling P.M., Wojtas W., 1986. The waterweeds (*Elodea* and *Egeria*, Hydrocharitaceae) in Canada. *Canadian Journal of Botany* 64:1525-1541.
- Celka Z., Halladin-Dąbrowska A., Dajdok Z. 2018a. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Echinocystis lobata* (F. Michx.) Torr. & A. Gray w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Celka Z., Halladin-Dąbrowska A., Dajdok Z. 2018b. *Echinocystis lobata* (F. Michx.) Torr. & A. Gray – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Celka Z., Halladin-Dąbrowska A., Dajdok Z. 2018c. Informacje dotyczące dróg przenoszenia *Echinocystis lobata* (F. Michx.) Torr. & A. Gray. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Celka Z., Mazurska K., Tokarska-Guzik B. (red.). 2022. Kompendium. Metody zwalczania kolczurki klapowanej. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Chmiel J., Jackowiak B., Latowski K., Żukowski W. 2000. The vascular plants of the Słońsk Nature Reserve. *Biol. Bull. of Poznań*, 37(2): 205-234.
- Chmura D. 2009. Inwazyjne gatunki drzew mokradel Polski – klon jesionolistny *Acer negundo* i jesion pensylwański *Fraxinus pensylvanica*. W: Dajdok Z., Pawlaczyk P. (red.) Inwazyjne Gatunki Roślin Ekosystemów Mokradłowych Polski. ss. 119-123. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.

- Chmura D., Chmiel J., Danielewicz W. 2018a. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Acer negundo* L. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Chmura D., Chmiel J., Danielewicz W. 2018b. *Acer negundo* L. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo, data dostępu: 2023-02-14
- Chorna G.A., Protopopova V.V., Shevera M.V., Fedoronchuk M.M. 2006. *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John (Hydrocharitaceae) - the new species for the Flora of Ukraine, Ukr. Bot. J. 63(3): 328–331.
- Clayton J.S., 1996. Aquatic weeds and their control in New Zealand lakes. Lake and Reservoir Management 12(4): 477-486.
- Cook C.D.K., 1982. Pollination mechanisms in the Hydrocharitaceae. In: Studies on Aquatic Vascular Plants [ed. by Symoen, J. J. \Hooper, \S. S. \Compère, P.]. Brussels: Royal Botanical Society of Belgium, 1-15.
- Cook C.D.K., 1987. Dispersion in aquatic and amphibious vascular plants. Plant life in aquatic and amphibious habitats [ed. by Crawford, R.M.M.]. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications, 179-190.
- Cook CDK, Urmi-König K. 1985a. Range extension of aquatic vascular plant species. Journal of Aquatic Plant Management 23: 1-6
- Cook C.D.K., Urmi-König K. 1985b. A revision of the genus *Elodea* (Hydrocharitaceae). Aquatic Botany 21(2): 111-156.
- CPS-SKEW, 2008. Black List and Watch List. Swiss Commission for Wild Plant Conservation CPS/SKEW. http://www.cps-skew.ch/english/black_list.htm
- Csiszár Á., Korda M. 2015. Summary of invasive plant control experiments. [W:] Á. Csiszár, M. Korda (red.). 2015. Practical Experiences in Invasive Alien Plant Control. Rosalia Handbooks, Duna-Ipoly National Park Directorate, Budapest: 203–235.
- Csór A. 2015. Control of black locust in the area of Valkó Forestry. [W:] Á. Csiszár, M. Korda (red.). Practical Experiences in Invasive Alien Plant Control. Rosalia Handbooks, Duna-Ipoly National Park Directorate, Budapest: 67–74.
- Cuda J.P., Charudattan R., Grodowitz M.J., Newman R.M., Shearer J.F., Tamayo M.L., Villegas B. 2008. Recent advances in biological control of submersed aquatic weeds. Journal of Aquatic Plant Management 46: 15–32.
- DAISIE, 2009. *Elodea nuttallii*. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, DAISIE. European Invasive Alien Species Gateway. <http://www.europe-aliens.org/>
- Dajdok Z., Kaćki Z. 2009. Kolczurka klapowana – *Echinocystis lobata* (F. Michx.) Torrey et A. Gray. W: Dajdok Z., Pawlaczyk P. (red.) Inwazyjne Gatunki Roślin Ekosystemów Mokrądlowych Polski. ss. 38-41. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Dajdok Z. 2009. Niecierpek gruczołowaty (N. Roylego, N. himalański) – *Impatiens glandulifera* Royle. W: Dajdok Z., Pawlaczyk P. (red.) Inwazyjne Gatunki Roślin Ekosystemów Mokrądlowych Polski. ss. 42-45. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Dajdok Z., Celka Z., Sudnik-Wójcikowska B. 2018a. *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Dajdok Z., Celka Z., Sudnik-Wójcikowska B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo,
- Dajdok Z., Nobis M., Sudnik-Wójcikowska B. 2018a. *Eragrostis albensis* H. Scholz – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo

- Dajdok Z., Nobis M., Sudnik-Wójcikowska B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Eragrostis albensis* H. Scholz w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo,
- Dajdok Z., Pawlaczyk P., (red.) 2009, Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski. Wydawnictwo Klubu Przyrodników. Świebodzin.
- Dajdok Z., Wuczyński A. 2008. Alien plants in field margins and fields of southwestern Poland. Biodiv. Res.Conserv. 9-10: 19-33.
- Danielewicz W., Mirski P., Gazda A. 2018a. *Robinia pseudoacacia* L. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Danielewicz W., Mirski P., Gazda A. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Robinia pseudoacacia* L. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Danielewicz W., Sotek Z., Sudnik-Wójcikowska B. 2018a. *Clematis vitalba* L.– Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Danielewicz W., Sotek Z., Sudnik-Wójcikowska B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Clematis vitalba* L. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- De Haan M., Pot, R., Van Oostveen M. 2012. Onderbouwing Handreiking Waterplanten Maaibeheer. Rijkswaterstaat.
- De Winton M., Jones H., Edwards T., Özkundakci D., Wells R., McBride C., Rowe D., Hamilton D., Clayton J., Champion P., Hofstra D. 2013. Review of best management practices for aquatic vegetation control in Stormwater Ponds, Wetlands, and Lakes. Auckland Council technical report, TR2013/026, Auckland, 162 p.
- Dendène M.A., Rolland T., Trémolières M., Carbiener R. 1993. Effect of ammonium ions on the net photosynthesis of three species of *Elodea*. Aquatic Botany 46(3-4): 301-315.
- D'hondt B., Vanderhoeven S., Roelandt S., Mayer F., Versteirt V., Ducheyne E., San Martin G., Grégoire J-C., Stiers I., Quoilin S., Branquart E. 2014. *Harmonia+* and *Pandora+*: risk screening tools for potentially invasive organisms. Belgian Biodiversity Platform, Brussels
- Di Nino, F., Thiebaut, G., Muller, S. 2005. Response of *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John to manual harvesting in the North-East of France. Hydrobiologia 551: 147-157.
- Dibble E.D., Kovalenko K. 2009. Ecological impact of grass carp: a review of the available data. Journal of Aquatic Plant Management 47: 1-15.
- DiTomaso J.M., Kyser G.B. i in. 2013. Weed Control in Natural Areas in the Western United States. Weed Research Information Center. University of California. 544 pp.
- Dmitrijeva S. A., Garanovich I. M., Chumakov L. S. 2020. Robinia loznokacja *Robinia pseudoacacia* L. Czarna księga flory Białorusi: czużerodnyje, wredonosnyje rastienija, s. 262-274. Minsk, Belaruskaja nauka.
- Donk E., Otte A, 1996. Effects of grazing by fish and waterfowl on the biomass and species composition of submerged macrophytes. Hydrobiologia 340(1/3): 285-290.
- Dołkin-Lewko A., Zajączkowska U. 2022. Threats to ecosystems and methods for controlling invasive vines in temperate forests. Sylwan 166(4): 267-282.
- Dorenbosch, M. Bergsma J.H. 2014. Bestrijding Van Waterwaaier in HardinxveldMet Hydro-venturi. Evaluatie Onderzoek En Beknopte Literatuur Vergelijking. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Dzhus M. 2020. Czereda olistvennaja. *Bidens frondosa* L. W: W. I. Parfenov, A. W. Pugaczewskij (eds.). Czarna księga flory Białorusi: czużerodnyje, wredonosnyje rastienija, s. 308-314. Minsk, Belaruskaja nauka.

- Dzhus M., Maslovskij O. M., Romanyuk A. L. 2020. Klon jasenelistnyj ili amerikanskij. *Acer negundo* L. Czarna księga flory Białorusi: czużerodnyje, wredonosnyje rastienija, s. 173-186. Minsk, Belaruskaja nauka.
- eFloras, 2009. A collection of online floras. A collection of online floras. <http://www.efloras.org/>
- Elger A, Bornette G, Barrat-Segretain M.H., Amoros C. 2004. Disturbances as a structuring factor of plant palatability in aquatic communities. *Ecology* 85: 304-311.
- Eliás P. 1995. Stem fungi disease (*Puccinia komarovii*) on *Impatiens parviflora* in Slovakia: effects on population dynamics and its role in regulation of plant populations. *Carinthia II*, 53: 14-16.
- EPPO, 2014. PQR database. Paris, France: European and Mediterranean Plant Protection Organization. <http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>
- Erhard D., Gross E.M. 2006. Allelopathic activity of *Elodea canadensis* and *Elodea nuttallii* against epiphytes and phytoplankton. *Aquatic Botany* 85(3): 203-211. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03043770>
- Erhard D., Pohnert G., Gross E.M. 2007. Chemical defense in *Elodea nuttallii* reduces feeding and growth of aquatic herbivorous Lepidoptera. *Journal of Chemical Ecology* 33(8): 1646-1661. <http://www.springerlink.com/link.asp?id=104273>
- Etcheverry D. 2012. Aquatic Invasive Plants: A New Focus for Alaskan Invasive Species Management. Oral Presentation. The Alaska Invasive Species Conference. Oct. 30 - Nov. 1, Kodiak, Alaska.
- Fenesi A., Vágási C.I., Beldean M., Földesi R., Kolcsár L. P., Shapiro J. T., Török E., Kovács-Hostyánszki A. 2015. *Solidago canadensis* impacts on native plant and pollinator communities in different-aged old fields. *Basic and Applied Ecology* 16: 335-346.
- FNA, 2009. *Elodea nuttallii*. Flora of North America. Vol. 22. St. Louis, MO: Missouri Botanical Garden. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=222000059
- FNA 2020. http://floranorthamerica.org/Solidago_canadensis
- Gacki T., Szukalski J., 1979, Zróżnicowanie geoekologiczne i regionalne oraz problemy antropizacji i ochrony środowiska geograficznego, [w:] B. Augustowski (red.), Pojezierze Kaszubskie, Gdańskie Towarzystwo Naukowe – Ossolineum, Gdańsk -Wrocław, 221-253
- Gąbka M., Bryl Ł., Draga M., Lisek L., Rosadziński S., Dominiak K., Dynowski P., Ciężżyńska W, Leperowski P.. 2022. Kompendium dotyczące metod zwalczania moczarki delikatnej (*Elodea nuttallii*). Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Gatunki obce w Polsce. Baza danych. Instytut Ochrony Przyrody PAN, www.iop.krakow.pl/ias
- Gąbka M., Bryl Ł., Draga M., Lisek D., Myśliwy M., Rosadziński S., Szcześniak E. 2020. Identyfikacja i metody zwalczania gatunku azolla drobna (*Azolla filiculoides*). GDOŚ.
- GCW, 2007. *Elodea nuttallii* (Hydrocharitaceae). Global Compendium of Weeds. <http://www.hear.org/gcw/html/autogend/species/7188.HTM>
- Genovesi P., Shine C. 2003. European Strategy on Invasive Alien Species. Council of Europe, T-pvs 8: 1-50.
- Genovesi P., Shine C. 2004. European strategy on invasive alien species. Nature and environment, No. 137. Council of Europe Publishing: 1-67.
- Gettys, L., Haller, W., Petty, D., (Eds.) 2014. Biology and control of aquatic plants. A best management practices handbook: Third edition. Aquatic ecosystem Restoration Foundation, USA, 252 p.
- GDOŚ, 2022. Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną. Projekt nr POIS.02.04.00-00-0100/16, Warszawa <http://projekty.gdos.gov.pl/igo-lista-inwazyjnych-gatunkow-obcych-roslin>
- Global Invasive Species Program (GISP), www.gisp.org

- Green JK, Norsworthy JK, Walsh MJ. Distribution of common cocklebur and palmer amaranth seed exiting the combine for harvest weed seed control in soybean. *Crop, Forage & Turfgrass Mgmt.* 2020;6:e20064. <https://doi.org/10.1002/cft.2.20064>
- Grudnik Z.M., Jelenko I., Germ M. 2014. Influence of abiotic factors on invasive behaviour of alien species *Elodea nuttallii* in the Drava River (Slovenia). *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, 50(1):1-8. <http://www.limnology-journal.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=9077500&fulltextType=RA&fileId=S0003408813000654>
- Halerowicz A., Otręba A., Danielewicz W. 2018a. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Halerowicz A., Otręba A., Danielewicz W. 2018b *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Hickman J.C. 1993. The Jepson manual. Higher plants of California. The Jepson manual. Higher plants of California. University of California Press. http://ucjeps.berkeley.edu/interchange/l_treat_indexes.html
- Hill M. 2022. 'Azolla filiculoides (water fern)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.8119.
- Hoffmann M., Gonzalez A.B., Raeder U., Melzer A. 2013. Experimental weed control of *Najas marina* ssp. *intermedia* and *Elodea nuttallii* in lakes using biodegradable jute matting. *Journal of Limnology* 72: 485-493.
- Hussner A. 2010. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Azolla filiculoides* https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/a/azolla-filiculoides/azolla_filiculoides.pdf.
- Hussner A. 2012. Alien aquatic plant species in European countries. *Weed Research* 52: 297-306.
- Hussner A., Nehring S., Hilt S. 2014. From first reports to successful control: a plea for improved management of alien aquatic plant species in Germany. *Hydrobiologia* 737: 321-331.
- Hussner A., Stiers I., Verhofstad M. J. J. M., Bakker E. S., Grutters B. M. C., Haury J., et al. 2017. Management and control methods of invasive alien freshwater aquatic plants: A review. *Aquatic Botany* 136(Supplement C): 112-137.
- Huth E. 1880. Flora von Frankfurt a. Oder und Umgegend: zum Gebrauch in Schulen und auf Excursionen. 50 pp. Druck der Königlichen Hofbuchbruderei Trotvisch und Sohn, Frankfurt a. Oder.
- Ikushima I., Kabaya H. 1965. A newly introduced aquatic plant, *Elodea occidentalis*, in Lake Biwa, Japan. *J. Jpn. Bot.* 40: 57-64.
- Ikushima I. 1980. The adventive spread of submerged plants in Lake Biwa, Japan. *Tropical Ecology & Development*: 855-860.
- Ikushima I. 1984. Aquatic macrophytes. In: Lake Biwa [ed. by Hiroe, S.]. Dordrecht: Dr. Junk Publishers, 303-311.
- IPNI, 2009. The International Plant Names Index. The International Plant Names Index. <http://www.ipni.org/index.html>
- Jackowiak B., Bąbalewski P., Tokarska-Guzik B. 2018a. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Jackowiak B., Bąbalewski P., Tokarska-Guzik B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo

- Jackowiak B., Bąbalewski P., Tokarska-Guzik B. 2018c. Informacje dotyczące dróg przenoszenia *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- James C., Eaton J.W., Hardwick K. 1998. Competition between three submerged macrophytes, *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii* and *Lagarosiphon major*. In: Management and ecology of aquatic plants. Proceedings of the 10th EWRS International Symposium on Aquatic Weeds, Lisbon, Portugal, 21-25 September 1998 [ed. by Monteiro, A., Vasconcelos, T., Catarino, L.]. Doorwerth, Netherlands: European Weed Research Society, 79-82.
- Janes R. 1998a. Growth and survival of *Azolla filiculoides* in Britain. I. Vegetative reproduction. *New Phytologist* 138: 367-375.
- Janes R. 1998b. Growth and survival of *Azolla filiculoides* in Britain. I. Sexual reproduction. *New Phytologist* 138: 377-384.
- Jermaczek A., Pawlaczyk P. 1999. Tempo i kierunki zmian w przyrodzie pod wpływem antropopresji. W: D. Sołowiej, J. Błoszyk (red.). Podstawy ekorozwoju „Zielonej Wstęgi Odra-Nysa”. Wydawnictwo Konteks Poznań, s. 223-232.
- Johnson O. 2009. Przewodnik Collinsa. Drzewa. Ss. 464. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Jones J.I., Eaton J.W., Hardwick K. 1993. Physiological plasticity in *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John. *Journal of Aquatic Plant Management* 31: 88-94.
- Josefsson M., Andersson B. 2001. The environmental consequences of alien species in the Swedish Lakes Mälaren, Hjälmaren, Vänern and Vättern. *Ambio* 30(8): 514-521.
- Kadono Y. 2004. Alien Aquatic Plants Naturalized in Japan: History and Present Status. *Global Environmental Research* 8(2):163-169.
- Kamiński D. 2010. *Elodea nuttallii* (Hydrocharitaceae) nowy gatunek w wodach Wisły. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 17: 182-184.
- Kącki Z, Dajdok Z. 2009. Rzepień włoski *Xanthium albinum* W: Dajdok Z., Pawlaczyk P. (red.) Inwazyjne Gatunki Roślin Ekosystemów Mokradłowych Polski. ss. 49-51. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin
- Kolada A., Gąbka M., Urbisz A. 2018a. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Elodea canadensis* Michx. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Kolada A., Gąbka M., Urbisz A. 2018b. *Elodea canadensis* Michx. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Kolada A., Gąbka M., Urbisz A. 2018c. Informacje dotyczące dróg przenoszenia *Elodea canadensis* Michx.. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Kolada A., Gąbka M., Urbisz A. 2018a. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Kolada A., Gąbka M., Urbisz A. 2018b. *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Kolada A., Gąbka M., Urbisz A. 2018c. Informacje dotyczące dróg przenoszenia *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Kolada A, Kutyła S. 2016. *Elodea canadensis* (Michx.) in Polish lakes: a non-aggressive addition to native flora. *Biological Invasions* 18: 3251-3264.
- Kończakowska E. 2014. Kolczurka klapowana *Echinocystis lobata* (F. Michx.) Torrey et A. Gray. W: A. Obidziński, E. Kończakowska, A. Otręba (red.). Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i jego sąsiedztwie, s. 37-40. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.

- Konwencja o Ochronie Różnorodności Biologicznej. Decyzje Szóstej Konferencji Stron. www.biodiv.org/decisions/default.aspx?m=COP-06&id=7197&lg=0
- Kopeć D., Michalska-Hejduk D., Polak A., Polak P. 2014. Gatunki z rodzaju nawłóć *Solidago* spp. W: A. Obidziński, E. Kończowska, A. Otręba (red.). Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i jego sąsiedztwie, s. 54-60. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.
- Kopeć D., Zakrzewska A., Halladin-Dąbrowska A., Wylazłowska J., Kania A., Niedzielko J. 2019. Using Airborne Hyperspectral Imaging Spectroscopy to Accurately Monitor Invasive and Expansive Herb Plants: Limitations and Requirements of the Method. *Sensors* 19, 2871. <https://doi.org/10.3390/s19132871>
- Kościelny S., Sękowski B. 1971. Drzewa i krzewy klucze do oznaczania. Ss. 535. Państwowe Wydawnictwa Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej 2003. Ministerstwo Środowiska. www.mos.gov.pl/1materialy_informacyjne/raporty_opracowania/strategia_roznorodnosc_biologiczna.pdf
- Krawczyk R., Gąbka M. 2019. *Egeria densa* (Hydrocharitaceae) – nowy gatunek antropofita we florze Polski. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 26(1): 41-48.
- Krzysztofiak L., Myśliwy M., Tokarska-Guzik B. (red.). 2022. Kompendium. Metody zwalczania niecierpka pomarańczowego i gruczołowatego. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Krzysztofiak A., Śliwiński M., Danielewicz W. 2018a. *Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Krzysztofiak A., Śliwiński M., Danielewicz W. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Kucharski L. 1992. Rośliny pochodzenia amerykańskiego zadomowione w wodach i na siedliskach wilgotnych Polski. W: M. Ławrynowicz & A. U. Warcholińska (red.), Rośliny pochodzenia amerykańskiego zadomowione w Polsce. 19: 17-31 Łódzkie Towarzystwo Naukowe
- Kunii H. 1981. Characteristics of the winter growth of detached *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John in Japan. *Aquatic Botany* 11(1): 57-66.
- Kunii H. 1984. Seasonal growth and profile structure development of *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John in pond Ojaga-ike, Japan. *Aquatic Botany* 18(3): 239-247.
- Kunii H., Maeda K. 1982. Seasonal and long-term changes in surface cover of aquatic plants in a shallow pond, Ojaga-ike, Chiba, Japan. *Hydrobiologia* 87: 45-55.
- Laitala K.L., Prather T.S., Thill D., Kennedy B., Caudill C. 2012. Efficacy of benthic barriers as a control measure for Eurasian Watermilfoil (*Myriophyllum spicatum*). *Invasive Plant Science and Management*, 5: 170-177.
- Laman N. A., Prochorov V. N. 2020. Zolotarniki, *Solidago canadensis* L.; *Solidago gigantea* Ait. W: W. I. Parfenov, A. W. Pugaczewskij (eds.). Czarna księga flory Białorusi: czużerodnyje, wredonosnyje rastienija, s. 150-159. Minsk, Belaruskaja nauka.
- Lansdown R.V. 2008. A field guide to the riverine plants of Britain and Northern Ireland, including selected vascular plants, bryophytes, lichens and algae. Environment Agency, Thames Region, 316 pp.
- Larson D. 2003. Predicting the threats to ecosystem function and economy of alien vascular plants in freshwater environments. Literature review. Predicting the threats to ecosystem function and economy of alien vascular plants in freshwater environments. Literature review. Uppsala, Sweden: Department of Environmental Assessment, Swedish University of Agricultural Sciences.

- Larson D. 2007. Non-indigenous freshwater plants. Patterns, processes and risk evaluation. Doctoral thesis, Department of Environmental Assessment. 15. Swedish Agricultural University. Acta Universitatis agriculturae Sueciae
- Larson G.E. 1993. Aquatic and wetland vascular plants of the Northern Great Plains. Aquatic and wetland vascular plants of the Northern Great Plains. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 681 pp. [Gen. Tech. Rep. RM-238.] <http://www.npwrc.usgs.gov/resource/plants/vascplnt/vascplnt.htm>
- Lawrence D.K. 1976. Morphological variation of *Elodea* in western Massachusetts: field and laboratory studies. *Rhodora*, 78(816):739-749.
- Lemoine D.G., Barrat-Segretain M.H., Roy A. 2009. Morphological and chemical changes induced by herbivory in three common aquatic macrophytes. *International Review of Hydrobiology*, 94(3):282-289. <http://www3.interscience.wiley.com/journal/122439555/abstract>
- Lodge D.M., 1991. Herbivory on freshwater macrophytes. *Aquatic Botany* 41(1/3): 195-224.
- Logarzo G, Gandolfo D, Cordo H. 2002. Biology of *Apagomerella versicolor* (Boheman) (Coleoptera: Cerambycidae) in Argentina, a candidate for biological control of cocklebur (*Xanthium* spp.). *Biol. Control* 25: 22-29
- Lumpkin T.A., 1993. Azollaceae Wettstein (In: Flora of North America, vol. 2) – New York and Oxford, http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=10085.
- Lumpkin T.A., Plucknett D.L. 1980. Azolla: botany, physiology, and use as a Green manure. *Economic Botany* 34: 111-153.
- Lumpkin T.A., Plucknett D.L. 1982. Azolla as a green manure: use and management in crop production. Westview Press Boulder, Colorado, 230pp.
- Marciszewska K., Otręba A., Szczepkowski A. 2021. Biologia i ekologia czeremchy amerykańskiej jako gatunku inwazyjnego. W: A. Obidziński (red.). *Obce gatunki roślin w lasach ze szczególnym uwzględnieniem zwalczania czeremchy amerykańskiej*. Wyd. SGGW, Warszawa: 19-46.
- Marciszewska K., Szczepkowski A., Otręba A., Oktaba L., Kondras M., Zaniewski P., Ciurzycki W., Wojtan R. 2018. The dynamics of sprouts generation and colonization by macrofungi of black cherry *Prunus serotina* Ehrh. *eliminatae* mechanically in the Kampinos National Park. *Folia Forestalia Polonica* 60(1): 34-51.
- Masło D., Najberek K. 2014. Amerykańskie nawłocie kontra polskie motyle dzienne W: Mirek Z., Nikel A. (red.), *Ochrona przyrody w Polsce wobec współczesnych wyzwań cywilizacyjnych*. ss. 189-195. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- McConnachie A.J., Hill M.P., Byrne M.J, 2004. Field assessment of a frond-feeding weevil, a successful biological control agent of red waterfern, *Azolla filiculoides*, in southern Africa. *Biological Control*. 29(3): 326-331.
- Mesterházy A., Király G., Vidéki R., Steták D., Csiky J. 2009. Actual report on spread of invasive macrophytes in Hungary. In: *Proceedings of the 12th European Weed Research Society Symposium, Jyväskylä, Finland, 24-28 August 2009* [ed. by Pieterse, A. \Rytkönen, A. M. \Hellsten, S.].
- Mędrzycki P. 2011. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Acer negundo*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org,
- Mędrzycki P. 2014. Klon jesionolistny *Acer negundo* L. W: Otręba A., Michalska-Hejduk D. (red.) *Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i jego sąsiedztwie*. ss. 78-82. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.
- Michalska-Hejduk D, Kopeć D, Bednarek A. 2014. Uczep amerykański *Bidens frondosa*. W: A Otręba, D. Michalska-Hejduk (red.). *Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i jego sąsiedztwie*. Ss. 46-50. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin.

- Michigan Department of Natural Resources Invasive Species. 2012. Best Control Practices. Black locust – *Robinia pseudoacacia*. Michigan Natural Features Inventory 2: 1–5.
- Mikołajczak Z., Dobicki A., Nowakowski P., Opitz von Boberfeld W., Wojciechowska M., Matkowski D. 2008. Ocena użytków zielonych Parku Narodowego „Ujście Warty”. Łąkarstwo w Polsce 11: 105–126.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2020. Vascular Plants of Poland: An Annotated Checklist. Ss. 526. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Missouri Botanical Garden, 2009. Tropicos database. St Louis, USA: Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org>
- Mjelde M., Bolpagni R., Lombardo P., Azzella MM. 2014. Aggressiveness of the non-native macrophyte *Elodea canadensis* is closely associated with local environmental factors in European lakes. W: 8th Shallow lakes conference (12–17 October, Antalya, Turkey), E-book of abstracts: 124.
- Moroń D., Lenda M., Skórka P., Szentgyörgyi H., Settele J., Woyciechowski M. 2009. Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscapes. Biological Conservation 142: 1322–1332.
- Mowszowicz J. 1982. Przewodnik do oznaczania krajowych roślin trujących i szkodliwych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa. 480 s.
- Müllerová J., Parker C. 2014. *Heracleum mantegazzianum* (giant hogweed) in CABI Compendium <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.26911>; data dostępu: 26.01.2023
- Myśliwy M., Szlauer-Łukaszewska A. 2017. Fern *Azolla filiculoides* at new sites in Oder river (Poland) – invader or ephemeral? Pol. J. Ecol., 65(4): 405–414.
- Nagasaka M. 2004. Changes in biomass and spatial distribution of *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John, an invasive submerged plant, in oligomesotrophic Lake Kizaki from 1999 to 2002. Limnology 5: 129–139.
- Nagasaka M., Yoshizawa K., Ariizumi K., Hirabayashi K. 2002. Temporal changes and vertical distribution of macrophytes in Lake Kawaguchi. Limnology 3: 107–114.
- Namura-Ochalska A. 2012. Walka z czeremchą amerykańską *Padus serotina* (EHRH.) BORKH. – Ocena skuteczności wybranych metod w Kampinoskim Parku Narodowym. Studia i Materiały CEPL w Rogowie, 33 (4): 190–200.
- Namura-Ochalska A., Borowa B. 2015. Walka z czeremchą amerykańską *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh. w leśnictwie Różin w Kampinoskim Parku Narodowym. Ocena skuteczności wybranych metod. W: L. Krzysztofiak, A. Krzysztofiak [red.]. Zwalczanie inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia – dobre i złe doświadczenia. Stowarzyszenie Człowiek i Przyroda, Krzywe: 57–72.
- Nava S. C. 2022. '*Ailanthus altissima* (tree-of-heaven)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.3889.
- Najberek K., Solarz W. 2011. Inwazje biologiczne w polskich parkach narodowych i krajobrazowych. W: Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.) Księga gatunków obcych inwazyjnych w faunie Polski. s. 624–639.
- Newman J.R. 2009. Information sheet 25: *Elodea nuttallii*, Nuttall's Pondweed. Information sheet 25: *Elodea nuttallii*, Nuttall's Pondweed. Centre for Ecology and Hydrology, 2 pp. <http://www.nercwallingford.ac.uk/research/capm/information%20sheets.htm>
- Newman R.M. 1991. Herbivory and detritivory on freshwater macrophytes by invertebrates: a review. Journal of the North American Benthological Society 10(2): 89–114.
- Nichols S.A., Shaw B.H. 1986. Ecological life histories of the three aquatic nuisance plants, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus* and *Elodea canadensis*. Hydrobiologia 131: 3–21.
- Nino Di.F., Thiebaut G., Muller S. 2005. Response of *Elodea nuttallii* (Planch.) H.St. John to manual harvesting in the North-East of France. Hydrobiologia 551: 147–157.

- Nino FDi., Thiébaud G., Muller S. 2007. Phenology and phenotypic variation of genetically uniform populations of *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St John at sites of different trophic states. *Archiv für Hydrobiologie* 168: 335-343.
- NOBANIS, 2010. North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. <http://www.nobanis.org/>
- Nowak A, Kącki Z. 2009. Gatunki z rodzaju nawłóć – *Solidago* spp. W: Z. Dajdok, P. Pawlaczyk (red.), *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*. ss. 80-86. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Nowak T., Żołnierz L., Jackowiak B. 2018a. *Helianthus tuberosus* L.– Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Nowak T., Żołnierz L., Jackowiak B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Helianthus tuberosus* L. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Obidziński A., Woziwoda B. 2014. Robinia akacja *Robinia pseudoacacia* L. W: A Otręba, D Michalska-Hejduk (red.). *Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i w jego sąsiedztwie*. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin, s. 82-87.
- Obidziński A., Woziwoda B. 2016. Robinia akacja *Robinia pseudoacacia* L. W: A. Obidziński, E. Kończowska, A. Otręba. 2016. *Metody zwalczania obcych gatunków roślin występujących na terenie Puszczy Kampinoskiej*. Wydawnictwo BioDar, Izabelin–Kraków: 106-120.
- Oki Y. 1994. Integrated management of aquatic weeds in Japan. In: *Integrated management of paddy and aquatic weeds in Asia. Proceedings of an international seminar, Tsukuba, Japan, 19-25 October 1992* [ed. by Bay-Petersen, J.]. Taipei, Taiwan: Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, 96-105.
- Ot'ahel'ová H., Valachovic M. 2002. Effects of the Gabčíkovo hydroelectric-station on aquatic vegetation of the Danube river (Slovakia). *Preslia*, 74(4):323-331.
- Otręba A. 2014. Czeremcha amerykańska *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh. W: A. Otręba, D. Michalska-Hejduk (red.). *Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym*. KPN, Izabelin: 69-73.
- Otręba A. 2016. Czeremcha amerykańska. *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh. W: A. Obidziński, E. Kończowska, A. Otręba (red.). *Metody zwalczania obcych gatunków roślin występujących na terenie Puszczy Kampinoskiej*. KPN, Izabelin: 73-88.
- Ozimek T., Donk E., Van Gulati R.D. 1993. Growth and nutrient uptake by two species of *Elodea* in experimental conditions and their role in nutrient accumulation in a macrophyte-dominated lake. *Hydrobiologia* 251:13-18.
- Page N. A., Wall R. E., Darbyshire S. J. and Mulligan G. A. 2006. The Biology of Invasive Alien Plants in Canada. 4. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. *Can. J. Plant Sci.* 86: 569–589
- Pan H.Y., Li X.L., Xu X., Gao S. 2009. Phytotoxicity of four herbicides on *Ceratophyllum demersum*, *Vallisneria spiralis* and *Elodea nuttallii*. *Journal of Environmental Sciences-China*, 21(3): 307-312.
- Pergl J., Branquart E. 2016. EU NON-NATIVE SPECIES RISK ANALYSIS – RISK ASSESSMENT TEMPLATE V1.0 (27-04-15) *H. mantegazzianum*
- Perzanowska J., Kujawa-Pawlaczyk J. 2004. Kwietne murawy. W: J Herbich (red.). *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 3 – Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 132-139.
- Petrosyan V., Osipov F., Feniova I., Dergunova N., Warshavsky A., Khlyap L., Działowski A. 2023. The TOP-100 most dangerous invasive alien species in Northern Eurasia: invasion trends and species distribution modelling. *NeoBiota* 82: 23–56. <https://doi.org/10.3897/neobiota.82.96282>
- Piskorz R., Klimko M. 2002. Fenologia *Impatiens parviflora* DC. w silnie prześwietlonym grądzie środkowoeuropejskim na lokalnym stanowisku w Wielkopolskim Parku Narodowym. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 347: 135-144.

- Podraza P., Brinkmann T., Evers P., von Felde D., Frost U., Klopp R., Knotte H. 2008. Untersuchungen zur Massenentwicklung von Wasserpflanzen in den Ruhrstauseen und Gegenmaßnahmen. Abschlussbericht des F and E-Vorhabens im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (MUNLV), 364 S.
- Pollard K. 2022. '*Impatiens glandulifera* (Himalayan balsam)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.28766.
- Popay I. 2022. '*Bidens frondosa* (beggarticks)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.108916.
- Popay I., Parker C. 2022. '*Solidago canadensis* (Canadian goldenrod)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.50599.
- Pot R., Heerdt G.N. 2009. Recolonisation of submerged macrophytes in the shallow lake Loenderveen after restoration measures; the success of different life-traits. In: Proceedings of the 12th European Weed Research Society Symposium, 24-28 August 2009, Jyväskylä, Finland [ed. by Pieterse, A. \Rytkönen, A. M. \Hellsten, S.]. 143-144.
- POWO. 2023. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/>; data dostępu: 26.01.2023
- Preston C.D., Croft J.M. 1997. Aquatic plants in Britain and Ireland. Aquatic plants in Britain and Ireland., 365 pp.
- Purcel A., Nowak T., Danielewicz. W. 2018a. *Celastrus orbiculatus* Thunb. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Purcel A., Nowak T., Danielewicz. W. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Celastrus orbiculatus* Thunb. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Pyšek P., Hulme P.E., Simberloff D., Bacher S., Blackburn T.M., Carlton J.T., Dawson W., Essl F., Foxcroft L.C., Genovesi P., Jeschke J.M., Kühn I., Liebhold A.M., Mandrak N.E., Meyerson L.A., Pauchard A., Pergl J., Roy H.E., Seebens H., Kleunen M., Vilà M., Wingfield M.J., Richardson D.M. 2020. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95, 6: 1511–1534.
- Pyšek P., Kopecký M., Jarosík V. and Kotková P. 1998. The role of human density and climate in the spread of *Heracleum mantegazzianum* in the Central European landscape. *Divers. Distrib.* 4: 9–16
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G., Williamson M., Kirschner J. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53: 131–143.
- Pyšek P., Sádlo J., Chrtek J. Jr., Chytrý M., Kaplan Z., Pergl J., Pokorná A., Axmanová I., Čuda J., Doležal J., Dřevojan P., Hejda M., Kočár P., Körtz A., Lososová Z., Lustyk P., Skálová H., Štajerová K., Večeřa M., Vítková M., Wild J. & Danihelka J. 2022. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (3rd edition): species richness, status, distributions, habitats, regional invasion levels, introduction pathways and impacts. *Preslia* 94: 447-577.
- Redekop P., Hofstra D., Hussner A. 2016. *Elodea canadensis* shows a higher dispersal capacity via fragmentation than *Egeria densa* and *Lagarosiphon major*. *Aquatic Botany* 130: 45-49.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6: 93–107.
- Rohrer J. R. 1993. *Prunus serotina* Ehrhart. In: Flora of North America [Online]. http://beta.floranorthamerica.org/Prunus_serotina. Accessed [08.02.2023].
- Rojas-Sandoval J. 2022. '*Parthenocissus quinquefolia* (Virginia creeper)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.44676.
- Rosadziński S. 2008. Azolla w dolinie środkowej Odry. *Bociek* 94: 9-10.

- Rosario L. C. 1988. *Acer negundo*. Fire Effects Information System, [Online]. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. ([http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/aceneg/.](http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/aceneg/))
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Dz. U. nr 210 poz. 1260)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2022 r. w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów (Dz. U. poz. 2649)
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2016/1141 z dnia 13 lipca 2016 r. przyjmujące wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 (Dz. U. UE L 189 z 14.07.2016, str. 4, z późn. zm.)
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/1263 z dnia 12 lipca 2017 r. aktualizujące wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii ustanowiony w rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2016/1141 na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 (Dz. U. UE L 182 z 13.7.2017, str. 37)
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/1262 z dnia 25 lipca 2019 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2016/1141 w celu aktualizacji wykazu inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Dz. U. UE L 199 z 26.7.2019, str. 1),
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2022/1203 z dnia 12 lipca 2022 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) 2016/1141 w celu aktualizacji wykazu inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii (Dz. U. UE L 186 z 13.7.2022, str. 10)
- Rušňák T., Halabuk A., Halada L., Hilbert H., Gerháťová K. 2022. Detection of Invasive Black Locust (*Robinia pseudoacacia*) in Small Woody Features Using Spatiotemporal Compositing of Sentinel-2 Data. Remote Sens. 14, 971. <https://doi.org/10.3390/rs14040971>
- Rutkowski L. 2011. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa. 814 s.
- Sabat-Tomala A., Raczko E., Zagajewski B. 2022. Mapping Invasive Plant Species with Hyperspectral Data Based on Iterative Accuracy Assessment Techniques. Remote Sens. 14, 64. <https://doi.org/10.3390/rs14010064>
- Sachajdakiewicz I., Mędrzycki P., Wójcik M., Pastwa J., Kłossowski E. 2014. Wytyczne dotyczące zwalczania barszczu Sosnowskiego (*Heracleum Sosnowskyi*) i barszczu Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*) na terenie Polski, GDOŚ, Warszawa
- Sachajdakiewicz I., Śliwiński M., Tokarska-Guzik B. 2018a. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Sachajdakiewicz I., Śliwiński M., Tokarska-Guzik B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Sachajdakiewicz I., Śliwiński M., Tokarska-Guzik B. 2018c. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier – Informacja dotycząca dróg przenoszenia gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Sachajdakiewicz I., Mazurska K., Mędrzycki P., Dajdok Z., Krzysztofiak L., Tokarska-Guzik B. (red.) 2022. Kompendium. Metody zwalczania barszczu kaukaskich. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo

- Sand-Jensen K. 2000. An introduced vascular plant – the Canadian waterweed (*Elodea canadensis*). W: I Weidema (red.) Introduced species in the Nordic countries. NordTema 2000 13: 96-100.
- Sârbu A., Smarandache D., Janauer G., Pascale G. 2006. *Elodea nuttallii* (Planchon) St. John - a competitive hydrophyte in the Romanian Danube river corridors. In: Proceedings 36th International Conference of IAD. Austrian Committee DanubeResearch / IAD, Vienna, 4-8 September 2006.
- Savchuk S. S., Parfenov W. I. 2020. Nietotroga żelozonosna, *Impatiens glandulifera* Royle. W: W. I. Parfenov, A. W. Pugaczewskij (eds.). Czarna księga flory Białorusi: czużerodnyje, wredonosnyje rastienija, s. 199-203. Minsk, Belaruskaja nauka.
- Schmitz G. 1998. *Impatiens parviflora* D.C. (Balsaminaceae) als Neophyt in mitteleuropäische Wäldern und Forsten: Eine biozonotische Analyse. Z. Ökologie u. Naturschutz 7: 193-206.
- Seebens H., Blackburn T.M., Dyer E.E., Genovesi P., Hulme P.E., Jeschke J.M., Pagad S., Pyšek P., Winter M., Arianoutsou M., Bacher S., Blasius B., Brundu G., Capinha C., Celesti-Grapow L., Dawson W., Dullinger S., Fuentes N., Jäger H., Kartesz J., Kenis M., Kreft H., Kühn I., Lenzner B., Liebhold A., Mosena A., Moser D., Nishino M., Pearman D., Pergl J., Rabitsch W., Rojas-Sandoval J., Roques A., Rorke S., Rossinelli S., Roy H.E., Scalera R., Schindler S., Štajerová K., Tokarska-Guzik B., van Kleunen M., Walker K., Weigelt P., Yamanaka T., Essl F. 2017. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. Nature Communications, 8, 14435.
- Seebens H., Blackburn T.M., Dyer E.E., Genovesi P., Hulme P.E., Jeschke J.M., Pagad S., Pyšek P., van Kleunen M., Winter M., Ansong M., Arianoutsou M., Bacher S., Blasius B., Brockerhoff E.G., Brundu G., Capinha C., Causton C.E., Celesti-Grapow L., Dawson W., Dullinger S., Economu E.P., Fuentes N., Guénard B., Jäger H., Kartesz J., Kenis M., Kühn I., Lenzner B., Liebhold A.M., Mosena A., Moser D., Nentwig W., Nishino M., Pearman D., Pergl J., Rabitsch W., Rojas-Sandoval J., Roques A., Rorke S., Rossinelli S., Roy H.E., Scalera R., Schindler S., Štajerová K., Tokarska-Guzik B., Walker K., Ward D. F., Yamanaka T., Essl F. 2018. Global rise in emerging alien species results from increased accessibility of new source pools. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 115, 10: 2264–2273.
- Seneta W., Dolatowski J. 2008. Dendrologia. Ss. 544. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Shaw D. 2022. '*Fallopia japonica* (Japanese knotweed)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.23875.
- Shkhagapsoev S. Kh., Chadaeva V. A., Shkhagapsoeva K. A. 2021. The Black Book of Flora of the Kabardino-Balkar Republic. 200 pp. Publishing House of M. and V. Kotlyarovs, Nalchik.
- Simpson D.A. 1984. A short history of the introduction and spread of *Elodea* in the British Isles. *Watsonia* 15:1-9.
- Simpson D.A. 1988. Phenotypic plasticity of *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St John and *Elodea canadensis* Michx in the British Isles. *Watsonia* 17:121-132.
- Simpson D.A. 1990. Displacement of *Elodea canadensis* Michx by *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St John in the British Isles. *Watsonia* 18(2): 173-177. Cook CDK, Urmi-König K. 1985. Range extension of aquatic vascular plant species. *Journal of Aquatic Plant Management* 23: 1-6
- Skuratovich A. N. 2020. Czeremcha pozdnaja. *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh. Czarna księga flory Białorusi: czużerodnyje, wredonosnyje rastienija, s. 315-323. Minsk, Belaruskaja nauka.
- Skuratowicz A. N., Masłowski O. M. 2020. Echinocystis łopatkowy lub szypowatyj (koluczepłodnik łopastnyj). W: W. I. Parfenov, A. W. Pugaczewskij (eds.). Czarna księga flory Białorusi: czużerodnyje, wredonosnyje rastienija, s. 345-357. Minsk, Belaruskaja nauka.
- Solarz W., Mazurska K., Dajdok Z., Urbisz Al., Nowak T., Chmura D., Król W., Najberek K., Okarma H., Tokarska-Guzik B. 2018. Sprawozdanie z analizy dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo

- Starfinger U. 2010. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Prunus serotina*. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. http://www.nobanis.org/files/factsheets/Prunus_serotina.
- St John H. 1965. Monograph of the genus *Elodea*. Part 4: The species of the eastern and central North America. *Rhodora* 67:1-35.
- Strother J.L., Weedon R.R. 2020. *Bidens* Linnaeus. In. Flora of North America. <http://floranorthamerica.org/Bidens> data dostępu: 02.02.2023
- Sudnik-Wójcikowska B. 2011. Rośliny synantropijne. Flora Polski. Ss. 336. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Szczeniak E., Dajdok Z., Tokarska-Guzik B. 2018a. *Bromus carinatus* Hook. & Arn. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Szczeniak E., Dajdok Z., Tokarska-Guzik B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Bromus carinatus* Hook. & Arn. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Szczeniak E., Myśliwy M., Dajdok Z. 2018a. *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Szczeniak E., Myśliwy M., Dajdok Z. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Szczeniak E., Myśliwy M., Dajdok Z. 2018c. Informacje dotyczące dróg przenoszenia *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Szczeniak E., Myśliwy M., Dajdok Z. 2018a. *Azolla filiculoides* Lam. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo.
- Szczeniak E., Myśliwy M., Dajdok Z. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Azolla filiculoides* Lam. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Szczeniak E., Myśliwy M., Dajdok Z. 2018c. Informacje dotyczące dróg przenoszenia *Azolla filiculoides* Lam. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Szoszkiewicz J. 1967. Zbiorowiska roślinne łąk łęgowych w dolinie Warty. A. Zbiorowiska klasy Phragmitetea i Plantaginetea. PTPN, Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych, 23(2): 465-501.
- Szymura M., Bzdęga K., Tokarska-Guzik B. 2018a. *Solidago canadensis* L. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Szymura M., Bzdęga K., Tokarska-Guzik B. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Solidago canadensis* L. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Śliwiński M. 2009. Barszcz Sosnowskiego – *Heracleum sosnowskyi* Manden. i barszcz Mantegazziego *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Levier W: Dajdok Z., Pawlaczyk P. (red.) Inwazyjne Gatunki Roślin Ekosystemów Mokrałowych Polski. ss. 54-57. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin
- Tanner R. 2022. '*Impatiens parviflora* (small balsam)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.28768.

- Terwei A. 2022. '*Prunus serotina* (black cherry)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.44360.
- The Plant List. 2013 Version 1.1. (<http://www.theplantlist.org>);
- Thiebaut G. 2008. [English title not available]. (Etude comparative de deux espèces végétales aquatiques invasives *Elodea nuttallii* et *E. canadensis*. Stratégies adaptatives, facteurs écologiques, polymorphisme génétique des espèces, contribution au contrôle du phénomène invasif. MEDD, Programme de recherche. Invasions biologiques.) Etude comparative de deux espèces végétales aquatiques invasives *Elodea nuttallii* et *E. canadensis*. Stratégies adaptatives, facteurs écologiques, polymorphisme génétique des espèces, contribution au contrôle du phénomène invasif. MEDD, Programme de recherche. Invasions biologiques. 58 pp. http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Muller_et_Tremoliere_rapport_final.pdf
- Thiébaud G., Muller S. 1999. A macrophyte communities sequence as an indicator of eutrophication and acidification levels in weakly mineralised streams in north-eastern France. *Hydrobiologia* 410: 17-24.
- Thiébaud G., Rolland T., Robach F., Tremolieres M., Muller S. 1997. Some consequences of the introduction of two macrophyte species, *Elodea canadensis* Michaux and *Elodea nuttallii* St. John, in continental aquatic ecosystems: example of the Alsace plain and the northern Vosges (North-East France). *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 344/345: 441-452.
- Tittenbrun A., Radliński B. 2015. Praktyka zwalczania inwazyjnych gatunków obcych w Roztoczańskim Parku Narodowym. W: L. Krzysztofiak, A. Krzysztofiak (red.). *Zwalczanie inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia – dobre i złe doświadczenia*. Stowarzyszenie Człowiek i Przyroda, Krzywe: 49-54.
- Tokarska-Guzik B. 2003. The expansion of some alien plant species (neophytes) in Poland. W: Child, L.E., Brock, J.H., Brundu, G., Prach, K., Pyšek, P., Wade, P.M., Williamson, M. (eds.). *Plant invasions: Ecological treats and management solutions*, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands pp. 147-167.
- Tokarska-Guzik B. 2005. *The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland*. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice
- Tokarska-Guzik B. 2022. '*Echinocystis lobata* (wild cucumber)', CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompendium.113998.
- Tokarska-Guzik B., Bzdęga K., Dajdok Z., Mazurska K., Solarz W. 2021. Invasive alien plants in Poland – the state of research and the use of the results in practice. *Environmental & Socio-economic Studies*, 9(4): 71-95. <https://doi.org/10.2478/environ-2021-0027>
- Tokarska-Guzik B., Bzdęga K., Nowak T., Urbisz A., Węgrzynek B., Dajdok Z. 2015. Propozycja listy roślin gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej. Uniwersytet Śląski w Katowicach, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska; http://archiwum.gdos.gov.pl/files/artykuly/5050/PROPOZYCJA_listy_gatunkow_obcych_ver_online.pdf
- Tokarska-Guzik B., Bzdęga K., Tartłowska S., Koszela K. 2009. Gatunki z rodzaju rdestowiec *Reynoutria* Houtt. (= *Fallopia*). [W:] Z. Dajdok, P. Pawlaczyk (red.). *Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski*. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin, 87-99.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, Ss. 197.
- Tokarska-Guzik B., Fojcik B., Bzdęga K., Urbisz A., Nowak T., Pasierbiński P., Dajdok Z. 2017. *Inwazyjne gatunki z rodzaju rdestowiec Reynoutria spp. w Polsce – biologia, ekologia i metody zwalczania*. Prace naukowe Uniwersytetu Śląskiego nr 3647, 1-180 Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Trepl L. 1984. Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa. J. Cramer, Vaduz.

- Tutin, E.D., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A., 1980. Flora Europaea, volume 5. Cambridge: Cambridge University Press.
- Urbisz A., Urbisz A., Błażyca B., Tokarska-Guzik B. 2009. Uczep amerykański – *Bidens frondosa* L. W: Z. Dajdok, P. Pawlaczyk (red.). Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski. ss. 52-53. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin
- USDA-ARS, 2009. Germplasm Resources Information Network (GRIN). Online Database. Beltsville, Maryland, USA: National Germplasm Resources Laboratory. <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysearch.aspx>
- USDA-NRCS, 2009. The PLANTS Database. Baton Rouge, USA: National Plant Data Center. <http://plants.usda.gov/>
- Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych. (Dz. U. poz. 1718, z późn. zm.)
- Weber E. 1997. Morphological variation of the introduced perennial *Solidago canadensis* L. sensu lato (Asteraceae) in Europe. Botanical Journal of the Linnean Society 123.
- Weber E. 2000. Biological flora of Central Europe: *Solidago altissima* L. Flora 195: 123-134.
- Valentine D.H., Moore D.M. 2010. Azollaceae (In: Flora Europaea 2nd ed. Vol. 1 Psilotaceae to Platanaceae, Eds: T.G. Tutin, N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.A. Webb) – Cambridge University Press, New York, p. 33.
- van Oosterhout E. (ed.). 2009. Weeds of national significance. Cabomba control manual. Current management and control options for cabomba (*Cabomba caroliniana*) in Australia. The State of New South Wales, Orange, pp. 80.
- Vanderpoorten A., Lambinon J., Tignon M. 2000. Morphological and molecular evidence of the confusion between *Elodea callitrichoides* and *E. nuttallii* in Belgium and Northern France. Belgian Journal of Botany 133: 41-52.
- Vinogradova Yu. K. (red.). 2016. Czarna Księga flory Syberii. Ss. 440. Akademiczeskoje izdatelstwo, GEO, Nowosybirsk.
- Vinogradova Yu. K., Antonova L. A., Chernyagina O. A., Chubar E. A., Darman G. F., Devyatova E. A., Khoreva M. G., Kotenko O. V., Lesik (Aistova) E. V., Marchuk E. A., Nikolin E. G., Prokopenko S. V., Rubtsova T. A., Sheiko V. V., Kudryavtseva E. P., Krestov P. V. 2021. Black Book of Flora of the Far East. Invasive plant species in ecosystems of the Far Eastern Federal District. 501 pp. KMK Scientific Press, Moscow.
- Vinogradova Yu. K., Mayorov S. R., Khorun L. V. 2010. Black Book of Central Russia: alien species of plants in ecosystems of Central Russia. 512 GEOS Press, Moscow.
- Wagne, G.M. 1997. Azolla: A review of its biology and utilization. Botanical Review 63: 1-26.
- Weber E. 1997. Morphological variation of the introduced perennial *Solidago canadensis* L. sensu lato (Asteraceae) in Europe. Botanical Journal of the Linnean Society 123.
- Weber E. 2000. Biological flora of Central Europe: *Solidago altissima* L. Flora 195: 123-134.
- Wittenberg, R., 2005. An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. CABI Bioscience Switzerland Centre report to the Swiss Agency for Environment, Forests and Landscape. The environment in practice 0629. Bern, Federal Office for the Environment, 155.
- Wojciechowska M. 2008. Flora dawnych gospodarstw w Parku Narodowym „Ujście Warty” i jego okolicy. Roczn. Nauk. Pol. Tow. Ochr. Przyr. „Salamandra”, 27(2): 19-29.
- Wojciechowska M. 2009. Struktura i dynamika flory parku narodowego „Ujście Warty”. Rozprawa doktorska wykonana w Zakładzie Taksonomii Roślin (mscr.).
- Wojciechowska M., Jackowiak B. 2013. Selected elements of vascular flora structure under long-term flood conditions in the Warta Mouth National Park, Poland. Plant Diversity and Evolution, 130(3-4): 239-249.

- Wojciechowska M. 2014. Impact of land use on flora composition – two examples from the Warta Mouth National Park, Poland. *Steciana* 18(3): 177-180.
- Wolff P., Landolt E. 1994. Spread of *Lemna turionifera* (Lemnaceae), the red duckweed, in Poland. *Fragm. Flor. Geobot.* 39: 439-451.
- Wójciak H., Urban D., 2009. Rzęsowate (Lemneceae) i ich fitocenozy w starorzeczach Bugu na odcinku Kryłów–Kostomłoty. *Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie*, 9, 4(28), 215–225.
- Wu Z.B., Gao Y.N., Wang J., Liu B.Y., Zhou Q.H. 2009. Allelopathic effects of phenolic compounds present in submerged macrophytes on *Microcystis aeruginosa*. *Allelopathy Journal* 23(2): 403-410.
- Wylazłowska J., Michalska-Hejduk D., Urbisz A. 2018a. *Bidens frondosa* L. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo, data dostępu: 2023-02-14
- Wylazłowska J., Michalska-Hejduk D., Urbisz A. 2018b. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Bidens frondosa* L. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo
- Xu J., Li W., Liu G., Zhang L., Liu W. 2007. Inter-specific competition between two submerged macrophytes, *Elodea nuttallii* and *Hydrilla verticillata*. *Journal of Plant Ecology*, 31(1): 83-92.
- Zehnsdorf A., Hussner A., Eismann F., Rönicke H., Melzer A. 2015. Management options of invasive *Elodea nuttallii* and *Elodea canadensis*. *Limnologia*, 51: 110–117.
- Zhang Z., Wu Z.B., He L. 2008. The accumulation of alkylphenols in submersed plants in spring in urban lake, China. *Chemosphere* 73(5): 859-863.

8 SPIS TABEL I RYCIN

Spis rycin:

Ryc. 1. Zakres opracowania “Strategia zwalczania inwazyjnych gatunków roślin” z wyróżnieniem etapów działań.....	9
Ryc. 2. Schemat klasyfikacji gatunków obcych ilustrujący przyjętą ocenę sposobu postępowania z nimi (za Solarz i in. 2018)	11
Ryc. 3. Klon jesionolistny <i>Acer negundo</i> w Parku Narodowym „Ujście Warty” (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	22
Ryc. 4. Wielopniowa postać klonu jesionolistnego w uprawie w parku (fot. Zbigniew Celka)	24
Ryc. 5. Osobnik żeński (po lewej) z młodymi owocami i męski (po prawej) (fot. Zbigniew Celka)	25
Ryc. 6. Kwiatostany męskie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	25
Ryc. 7. Młode skrzydłaki (fot. Zbigniew Celka)	26
Ryc. 8. Liście złożone, nieparzystopierzaste (fot. Zbigniew Celka)	26
Ryc. 9. Owoce (skrzydłaki) w zwisających gronach (fot. Zbigniew Celka).....	27
Ryc. 10. Skrzydłaki klonu utrzymują się na drzewach w okresie zimy (fot. Zbigniew Celka)	27
Ryc. 11. Pojedyncze skrzydłaki zebrane w zwisające grona (po lewej) u jesionu wyniosłego <i>Fraxinus excelsior</i> i podwójne skrzydłaki u klonu jesionolistnego <i>Acer negundo</i> (po prawej) (fot. Zbigniew Celka).....	28
Ryc. 12. Klon jesionolistny dobrze znosi krótkotrwałe zalewy powodziowe. Na zdjęciu Warta w północnej części Poznaniu w czasie powodzi w 2010 r., z zalanymi osobnikami <i>Acer negundo</i> (fot. Zbigniew Celka).....	29
Ryc. 13. Zarośla z dominacją klonu jesionolistnego <i>Acer negundo</i> nad Wartą w Poznaniu (fot. Zbigniew Celka)	29

Ryc. 14 i 15. Gęste zarośla klonu jesionolistnego nad Wartą (fot. Zbigniew Celka)	30
Ryc. 16. Występowanie klonu jesionolistnego na terenie PNUW	32
Ryc. 17. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością klonu jesionolistnego	32
Ryc. 18. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością klonu jesionolistnego	33
Ryc. 19. Klon jesionolistny w pobliżu Dyrekcji PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	33
Ryc. 20. Skupienia klonu jesionolistnego wzdłuż drogi Kostrzyn n. Odrą - Słońsk; widok z wieży widokowej Dyrekcji PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	34
Ryc. 21. Drzewa klonu jesionolistnego w różnym wieku nad Postomią (fot. Barbara Tokarska-Guzik)..	34
Ryc. 22. Klon jesionolistny występuje w rozproszeniu na brzegach Warty. Na zdjęciu młody osobnik wśród pędów trzciny (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	35
Ryc. 23. Stanowisko klonu jesionolistnego w rejonie Kłopotowa. Na drugim planie robinia akacjowa (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	35
Ryc. 24. Uczep amerykański <i>Bidens frondosa</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	36
Ryc. 25. Pokrój uczepu amerykańskiego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	38
Ryc. 26. Pojedynczy liść trójlistkowy o listkach ogonkowych (1) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	38
Ryc. 27. Pojedynczy liść trójlistkowy o listkach ogonkowych (2) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	39
Ryc. 28. Roślina w fazie zawiązywania owoców. Widoczne kwiatostany – koszyczki z żółtymi kwiatami rurkowatymi i z brunatnymi niełupkami (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	39
Ryc. 29. Uczep zwisły <i>Bidens cernua</i> – gatunek rodzimy, częsty na terenie Parku (fot. Barbara Tokarska- Guzik)	40
Ryc. 30. Oba gatunki uczepu: rodzimy (<i>Bidens cernua</i>) i obcy (<i>Bidens frondosa</i>) współwystępujące w wielu miejscach na terenie PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	40
Ryc. 31. Występowanie uczepu amerykańskiego na terenie PNUW	43
Ryc. 32. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością uczepu amerykańskiego.....	43
Ryc. 33. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością uczepu amerykańskiego	44
Ryc. 34. Większe jednogatunkowe skupienia uczepu amerykańskiego można spotkać w PNUW wzdłuż rowów melioracyjnych (1) (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	44
Ryc. 35. Większe jednogatunkowe skupienia uczepu amerykańskiego można spotkać w PNUW wzdłuż rowów melioracyjnych (2) (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	45
Ryc. 36. Większe jednogatunkowe skupienia uczepu amerykańskiego można spotkać w PNUW wzdłuż rowów melioracyjnych (3) (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	45
Ryc. 37. Obficie kwitnące osobniki kolczurki klapowanej <i>Echinocystis lobata</i> oplatające szuwały trzciniowe w Parku (fot. Zbigniew Celka)	46
Ryc. 38. Siewka kolczurki z dwoma liścieniami (fot. Zbigniew Celka)	48
Ryc. 40. Dłoniasto klapowane liście kolczurki (fot. Zbigniew Celka)	49
Ryc. 41. Wąsy czepne pochodzenia liściowego (fot. Zbigniew Celka).....	50
Ryc. 42. Kwiatostany z kwiatami męskimi (fot. Zbigniew Celka)	50
Ryc. 43. Kwiat żeński (fot. Zbigniew Celka).....	51
Ryc. 44. Kolczasta torebka – owoc kolczurki (fot. Zbigniew Celka)	51
Ryc. 45. Nasiona kolczurki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	52
Ryc. 46. Wysuszone torebki kolczurki w następnym roku (fot. Zbigniew Celka).....	52
Ryc. 47. Kwitnące pędy kolczurki (całkowicie okrywające rośliny podporowe fot. Zbigniew Celka)	53

Ryc. 48. Kwitnące pędy kolczurki porastające brzegi starorzeczy (fot. Zbigniew Celka)	54
Ryc. 49. Pędy kolczurki wkraczające na asfaltowe przydroże (fot. Zbigniew Celka)	54
Ryc. 50. Kwitnące pędy kolczurki porastające uprawę kukurydzy (fot. Zbigniew Celka)	54
Ryc. 51. Kolczurka uprawiana jako roślina okrywowa (fot. Zbigniew Celka)	55
Ryc. 52. Kolczurka klapowana wraz z niecierpkim gruczołowatym w dolinie Noteci (fot. Zbigniew Celka)	55
Ryc. 53. Występowanie kolczurki klapowanej na terenie PNUW	56
Ryc. 54. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością kolczurki klapowanej	57
Ryc. 55. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością kolczurki klapowanej	57
Ryc. 56. Kolczurka klapowana w szuwarach nad Wartą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	58
Ryc. 57. Kolczurka klapowana w zaroślach wierzbowych nad Wartą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	58
Ryc. 58. Większe płaty kolczurki klapowanej nad Wartą; Polder Północny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	59
Ryc. 59. Zwarty kobierzec kolczurki klapowanej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	59
Ryc. 60. Kolczurka klapowana na stanowiskach w PNUW obficie owocuje (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	60
Ryc. 61. Dopływy rzeki Postomii główne miejsca występowania moczarki kanadyjskiej w Parku (fot. Maciej Gąbka)	60
Ryc. 62. Moczarka kanadyjska – pokrój, widok podwodnych pędów, liście ułożone okółkowo, w niewielkim stopniu zagięte (fot. Maciej Gąbka)	60
Ryc. 62. i 63. Pokrój moczarki kanadyjskiej (<i>Elodea canadensis</i>) (fot. Łukasz Bryl)	63
Ryc. 64. Zarastające kanały i dopływy Postomii- miejsca występowania moczarki kanadyjskiej, która tworzy zwarte gęste skupienia podwodne (fot. Łukasz Bryl)	63
Ryc. 65. i 66. Porównanie cech moczarki delikatnej (<i>Elodea nuttallii</i> ; roślina po lewej stronie) i moczarki kanadyjskiej (<i>Elodea canadensis</i> ; prawa strona): pokrój pędów, okółki liści i kształt blaszki liściowej (fot. Maciej Gąbka)	64
Ryc. 67. Występowanie moczarki kanadyjskiej na terenie PNUW	65
Ryc. 68. i 69. Moczarka delikatna – pokrój, widoczne pędy o wygiętych liściach, nie przylegających do łodygi (fot. Łukasz Bryl)	66
Ryc. 70. Masowe występowanie moczarki delikatnej w sztucznych zbiornikach wodnych na terenie Kostrzyna (fot. Maciej Gąbka)	68
Ryc. 71. Widok podwodnych pędów moczarki delikatnej - liście w okółkach, prostnice (prostopadłe rzędy liści) charakterystycznie skręcone wokół osi łodygi (fot. Maciej Gąbka)	69
Ryc. 72. Pokrój łodygi moczarki delikatnej (<i>Elodea nuttallii</i>), strefa między ostrogami rzeki Odry (fot. Maciej Gąbka)	69
Ryc. 73. Masowe występowanie moczarki delikatnej w starorzeczach w otulinie PNUW (fot. Maciej Gąbka)	70
Ryc. 74. Wyschnięte okazy moczarki delikatnej na odsłoniętych rozlewiskach rzeki Postomii (fot. Maciej Gąbka)	70
Ryc. 75. Kwitnące pędy moczarki delikatnej porastające zbiorniki w m. Kostrzyn, rzadka obserwacja na terenie Polski. Widoczne pojedyncze kwiaty żeńskie na silnie wydłużonym hypancjum (rozrośniętym dnie kwiatowym) sięgającym do powierzchni wody (fot. Maciej Gąbka)	70
Ryc. 76. Pędy moczarki delikatnej w płytkich stanowiskach (starorzecze Odry) dorastają do powierzchni lustra wody i tworzą gęste, wielkopowierzchniowe płaty (fot. Maciej Gąbka)	70

Ryc. 77. Masowe występowanie moczarki delikatnej w strefie między ostrogami rzeki Odry (fot. Maciej Gąbka).....	71
Ryc. 78. Masowe występowanie moczarki delikatnej (<i>Elodea nuttallii</i>) w fosie Twierdzy Kostrzyn (fot. Maciej Gąbka)	71
Ryc. 79. Występowanie moczarki delikatnej na terenie PNUW	73
Ryc. 80. Barszcz Mantegazziego <i>Heracleum mantegazzianum</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	74
Ryc. 81. Siewka barszczu kaukaskiego (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	76
Ryc. 82. Zmienność liści barszczu kaukaskich(fot. Barbara Tokarska-Guzik)	76
Ryc. 83. Kwiatostany złożone (baldachy) barszczu (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	77
Ryc. 84. Owocujący barszcz Mantegazziego (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	77
Ryc. 85. Występowanie barszczu Mantegazziego na terenie PNUW	79
Ryc. 86. i 87. Rozety liści barszczu Mantegazziego <i>Heracleum mantegazzianum</i> na odnotowanym stanowisku w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	80
Ryc. 88. Masowy pojaw <i>Impatiens glandulifera</i> (fot. Zbigniew Celka).....	81
Ryc. 89. Siewki niecierpka gruczołowatego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	83
Ryc. 90. Młode osobniki niecierpka gruczołowatego (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	83
Ryc. 91. Lancetowato-eliptyczne liście niecierpka gruczołowatego (fot. Zbigniew Celka).....	84
Ryc. 92. Łodygi niecierpka gruczołowatego (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	84
Ryc. 93. Różowe kwiaty niecierpka gruczołowatego (fot. Zbigniew Celka).....	85
Ryc. 94. Białe kwiaty niecierpka gruczołowatego (fot. Zbigniew Celka).....	85
Ryc. 95. Purpurowe kwiaty niecierpka gruczołowatego; niecierpek w towarzystwie kolczurki klapowanej (fot. Zbigniew Celka).....	86
Ryc. 96. Owoce (torebki) kształtu maczugowatego (fot. Zbigniew Celka)	86
Ryc. 97. Nasiona niecierpka gruczołowatego i otwarta torebka (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	87
Ryc. 98. Niecierpek drobnokwiatowy <i>Impatiens parviflora</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik) - również gatunek obcy we florze Polski(por. rozdz.3.1.8)	87
Ryc. 99. Niecierpek pospolity <i>Impatiens noli-tangere</i> - gatunek rodzimy we florze krajowej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	88
Ryc. 100. Niecierpek gruczołowaty w uprawie (fot. Zbigniew Celka).....	89
Ryc. 101. Niecierpek gruczołowaty nad brzegiem niewielkiego cieką (fot. Zbigniew Celka).....	89
Ryc. 102. Niecierpek gruczołowaty na obrzeżu łągu olszowego (fot. Zbigniew Celka).....	90
Ryc. 103. Niecierpek wraz z innymi gatunkami inwazyjnymi (rudbekią, nawłocią i kolczurką) nad brzegiem Jeziora Łódzko-Dymaczewskiego (fot. Zbigniew Celka)	90
Ryc. 104. Występowanie niecierpka gruczołowatego terenie PNUW	91
Ryc. 105. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością niecierpka gruczołowatego.....	92
Ryc. 106. Stanowisko niecierpka gruczołowatego przy ścieżce przyrodniczej “Olszynki”, w pobliżu torfianki - PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	92
Ryc. 107. Kwitnący niecierpek gruczołowaty na stanowisku w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik) .	93
Ryc. 108. Kwitnący i owocujący niecierpek gruczołowaty na stanowisku w PNUW; obok n. drobnokwiatowy (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	93
Ryc. 109. Kwitnący osobnik niecierpka gruczołowatego rosnący przy ścieżce przyrodniczej “Olszynki” w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	94

Ryc. 110. Masowe występowanie niecierpka drobnokwiatowego <i>Impatiens parviflora</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	94
Ryc. 111. Młody osobnik niecierpka drobnokwiatowego z dobrze widocznymi dwoma liścieniami (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	96
Ryc. 112. Kwitnący osobnik niecierpka drobnokwiatowego (fot. Zbigniew Celka)	97
Ryc. 113. Masowo kwitnące osobniki niecierpka drobnokwiatowego (fot. Zbigniew Celka)	97
Ryc. 114. Jajowate liście o ostro piłkowanych brzegach (fot. Zbigniew Celka)	97
Ryc. 115. Owoce (wydłużone torebki) i nasiona niecierpka drobnokwiatowego (1) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	98
Ryc. 116. Owoce (wydłużone torebki) i nasiona niecierpka drobnokwiatowego (2) (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	98
Ryc. 117. Płat z niecierpkim drobnokwiatowym <i>Impatiens parviflora</i> na obrzeżach grądu (fot. Zbigniew Celka)	99
Ryc. 118. Zwarty płat niecierpka drobnokwiatowego w runie lasu grądowego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	100
Ryc. 119. Występowanie niecierpka drobnokwiatowego na terenie PNUW	101
Ryc. 120. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością niecierpka drobnokwiatowego	102
Ryc. 121. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością niecierpka drobnokwiatowego.....	102
Ryc. 122. Niecierpek drobnokwiatowy w runie przesuszonego olsu (Polder Północny, Olszynki) (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	103
Ryc. 123. Niecierpek drobnokwiatowy w szuwarach przy ścieżce dydaktycznej “Olszynki” (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	103
Ryc. 124. Niecierpek drobnokwiatowy w szuwarach nad Wartą (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	104
Ryc. 125. Niecierpek drobnokwiatowy występujący licznie wzdłuż drogi leśnej w rejonie ścieżki przyrodniczej “Olszynki” (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	104
Ryc. 126. Niecierpek drobnokwiatowy na pniu wierzby nad Wartą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	105
Ryc. 127. Zarastające starorzecze - miejsce występowania rzęsy drobniutkiej (fot. Maciej Gąbka).....	106
Ryc. 128. <i>Lemna minuta</i> w zbiorowisku rzęsy garbatej (fot. Maciej Gąbka).....	107
Ryc. 129. Występowanie rzęsy drobniutkiej na terenie PNUW	109
Ryc. 130. Rzęsa turionowa, charakterystyczne czerwone przebarwienie członów pędowych. Widoczna również spirodela wielokorzeniowa. Rzęsa turionowa - powierzchnia grzbietowa jest błyszcząca, ciemnozielona lub przebarwiona czerwono z wyraźnym rzędem drobnych guzków wzdłuż linii środkowej (fot. Maciej Gąbka)	110
Ryc. 131. Typowy wzrost <i>Lemna turionifera</i> w postaci małych zwartych skupień. W centralnej części widoczna spirodela wielokorzeniowa (fot. Maciej Gąbka)	112
Ryc. 132. Występowanie rzęsy turionowej na terenie PNUW	113
Ryc. 133. <i>Parthenocissus quinquefolia</i> pnący się po drzewie na terenie PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	114
Ryc. 134. Winobluszcz to pnące chętnie oplatające drzewa (fot. Zbigniew Celka).....	116
Ryc. 135. Pędy winobluszcza wyrastające z podziemnych kłączy (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	116
Ryc. 136. Młode osobniki (fot. Zbigniew Celka)	117
Ryc. 137. Pięciolistkowe liście (fot. Zbigniew Celka).....	117
Ryc. 138. Zdrewniałe pędy winobluszcza i młode, zielone owoce winobluszcza (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	118

Ryc. 139. Dojrzałe owoce winobluszczu (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	118
Ryc. 140. Winobluszcz oplatający drzewa w nasadzeniu sosnowym oraz płożący się po ziemi (fot. Zbigniew Celka).....	119
Ryc. 141. Występowanie winobluszczu pięciolistkowego na terenie PNUW	120
Ryc. 142. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością winobluszczu pięciolistkowego	121
Ryc. 143. Winobluszcz na stanowisku w rejonie Kłopotowa (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	121
Ryc. 144. Winobluszcz na stanowisku w rejonie Kłopotowa porasta grunt i wspina się na drzewa (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	122
Ryc. 145. Robinia akacyjowa <i>Robinia pseudoacacia</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	122
Ryc. 146. Robinia akacyjowa w PNUW - pokrój drzewa (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	125
Ryc. 147. Charakterystyczna głęboko i podłużnie spękana kora robinii akacyjowej (fot. Zbigniew Celka)	125
Ryc. 148. Liście robinii akacyjowej (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	126
Ryc. 149. Robinia akacyjowa - fragment korony drzewa w czasie kwitnienia (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	126
Ryc. 150. Kwiaty robinii akacyjowej zebrane w groniaste kwiatostany (fot. Barbara Tokarska-Guzik). 127	
Ryc. 151. Cierniste młode pędy robinii akacyjowej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	127
Ryc. 152. Grupa owocujących robinii akacyjnych w PNUW. Skupiska drzew robinii można spotkać na przydrożach lub w miejscach dawnych osad (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	128
Ryc. 153. Rozprzestrzenianie się robinii w PNUW zagraża m.in. ciepłolubnym murawom napiaskowym - rejon Czarnowskiej Górki (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	131
Ryc. 154. Występowanie robinii akacyjowej na terenie PNUW	132
Ryc. 155. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością robinii akacyjowej	132
Ryc. 156. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością robinii akacyjowej	133
Ryc. 157. Robinia akacyjowa w rejonie wsi Mościczki - stanowisko po wycince drzew (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	133
Ryc. 158. Bujne odrośla robinii akacyjowej w rejonie wsi Mościczki - stanowisko po wycince drzew (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	134
Ryc. 159. Nawłoc kanadyjska <i>Solidago canadensis</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	134
Ryc. 160. Pędy nawłoci tuż przed zakwitnięciem (fot. Zbigniew Celka).....	136
Ryc. 161. Lancetowate liście nawłoci (fot. Zbigniew Celka)	137
Ryc. 162. Małe koszyczki (kwiatostany) zebrane w wiechowate grona (fot. Zbigniew Celka)	137
Ryc. 163. Nietúpki z puchem kielichowym w koszyczkach w okresie zimowym (fot. Zbigniew Celka). 138	
Ryc. 164. Nietúpka nawłoci kanadyjskiej – obraz spod mikroskopu skaningowego (fot. Piotr Szkudlarz)	138
Ryc. 165. Płat nawłoci późnej <i>Solidago gigantea</i> (fot. Zbigniew Celka).....	139
Ryc. 166. Szczytowa część pędu nawłoci późnej <i>Solidago gigantea</i> z koszyczkami (fot. Zbigniew Celka)	139
Ryc. 167. Młode pędy z liśćmi nawłoci wąskolistnej <i>Solidago graminifolia</i> (fot. Zbigniew Celka)	140
Ryc. 168. Porównanie trzech gatunków nawłoci. Od lewej nawłoc pospolita <i>Solidago virgaurea</i> (gatunek rodzimy), n. kanadyjska <i>S. canadensis</i> i n. wąskolistna <i>S. graminifolia</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	140
Ryc. 169. Kłęczka nawłoci kanadyjskiej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	141

Ryc. 170. Płat nawłoci kanadyjskiej <i>Solidago canadensis</i> na obrzeżu łąk i szuwarów (fot. Zbigniew Celka)	142
Ryc. 171. Nawłoc wraz z innymi gatunkami inwazyjnymi (rudbekią, niecierpkim i kolczurką) nad brzegiem Jeziora Łódzko-Dymaczewskiego (fot. Zbigniew Celka)	142
Ryc. 172. Masowe występowanie nawłoci kanadyjskiej <i>Solidago canadensis</i> na odłogowanych polach (fot. Zbigniew Celka)	143
Ryc. 173. Występowanie nawłoci kanadyjskiej na terenie PNUW	145
Ryc. 174. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością nawłoci kanadyjskiej	145
Ryc. 176. Nawłoc kanadyjska na przydrożu w PNUW, Polder Północny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	146
Ryc. 177. Nawłoc kanadyjska w szuwarach, Polder Północny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	147
Ryc. 178. Pojedyncza kępa nawłoci kanadyjskiej, Polder Północny (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	147
Ryc. 179. Łan nawłoci kanadyjskiej w rejonie Czarnowskiej Górki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	148
Ryc. 180. Obficie kwitnąca nawłoc kanadyjska w rejonie Czarnowskiej Górki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	148
Ryc. 181. Dorosłe osobniki rzepienia włoskiego <i>Xanthium albinum</i> w czasie owocowania (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	149
Ryc. 182. Młode osobniki rzepienia włoskiego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	150
Ryc. 183. Pokrój młodej rośliny. Widoczne czerwono kreskowane i czerwono nabiegłe łodygi (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	151
Ryc. 184. Liście, ułożone spiralnie na pędzie, są najczęściej jajowato-trójkątne lub romboidalne u nasady klinowate, z głęboko ząbkowanymi brzegami, na długich ogonkach (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	151
Ryc. 185. Rośliny rzepienia włoskiego podczas owocowania (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	152
Ryc. 186. Owoce rzepienia włoskiego są wytwarzane w twardej, kolczastej, owalnej, okrywie koszyczka żeńskiego (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	152
Ryc. 187. Koszyczki żeńskie z 2 wyraźnie hakowatymi cierniami na szczycie, pokryte sztywnymi włoskami gruczołowatymi (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	153
Ryc. 188. Owoce rzepienia - zwykle 2 nietupki znajdują się wewnątrz kolczastej okrywy żeńskiego koszyczka (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	153
Ryc. 189. Owoce rzepienia włoskiego - nietupki (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	153
Ryc. 190. Rzepień włoski na skraju szuwaru w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	154
Ryc. 191. Rzepień włoski nad Postomią w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	155
Ryc. 192. Rzepień włoski na wypasanych łąkach w PNUW - zwierzęta omijają rośliny rzepienia (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	155
Ryc. 193. Rzepień włoski rozprzestrzenia się w PNUW wzdłuż dróg i ścieżek (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	156
Ryc. 194. Rzepień włoski na piaszczystych nanosach w PNUW (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	156
Ryc. 195. Występowanie rzepienia włoskiego na terenie PNUW	157
Ryc. 196. Zbiorowiska roślinne zagrożone obecnością rzepienia włoskiego	158
Ryc. 197. Siedliska Natura 2000 zagrożone obecnością rzepienia włoskiego	158
Ryc. 198. Stanowiska potencjalnie nowych IGO dla PNUW	159
Ryc. 199. Zarośla z młodych pędów bożodrzewu gruczołowatego (fot. Zbigniew Celka)	160

Ryc. 200. Kilkunastometrowe drzewo bożodrzewu (fot. Zbigniew Celka)	162
Ryc. 201. Jasnoszara, podłużnie, płytko spękana kora (fot. Zbigniew Celka).....	162
Ryc. 202. Młode, rozwijające się liście koloru czerwono-brązowego (fot. Zbigniew Celka)	163
Ryc. 203. Dojrzałe, w pełni rozwinięte, kilkudziesięcio-centymetrowe, złożone, nieparzystopierzaste liście bożodrzewu (fot. Zbigniew Celka).....	163
Ryc. 204. Kwiaty męskie zebrane w wierzchotkowate kwiatostany (fot. Zbigniew Celka)	164
Ryc. 205. Kwiaty żeńskie z zawiązującymi się owocami (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	164
Ryc. 206. Skrzydlaki bożodrzewu gruczołowatego. Po lewej niedojrzałe, po prawej dojrzałe (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	165
Ryc. 207. Krzewiasta postać sumaka octowca <i>Rhus typhina</i> z owocostanami na końcach pędów (fot. Zbigniew Celka).....	165
Ryc. 208. Odrosty korzeniowe (fot. Zbigniew Celka)	166
Ryc. 209. Odrosty pędowe w przyziemnych częściach, złamanego pnia (fot. Zbigniew Celka).....	166
Ryc. 210. Duża grupa młodych pędów, pochodzących z odrostów korzeniowych (fot. Zbigniew Celka)	167
Ryc. 211. Bujne, młode pędy bożodrzewu (fot. Zbigniew Celka)	168
Ryc. 212. Liczne liście bożodrzewu mogą silnie zacieniać runo (fot. Zbigniew Celka)	168
Ryc. 213. Bożodrzew gruczołowaty rosnący w Kostrzynie n. Odrą przy ul Niepodległości (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	169
Ryc. 214. Liczne odrosty korzeniowe wokół dorosłego drzewa bożodrzewu gruczołowatego rosnącego w Kostrzynie n. Odrą przy ul Niepodległości (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	170
Ryc. 215. Bożodrzew gruczołowaty w pobliżu terenów kolejowych w Kostrzynie n. Odrą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	170
Ryc. 216. Pokrój azolli drobnej, pędy i dachówkowato nachodzące dwurzędowe liście (fot. Maciej Gąbka)	171
Ryc. 217. Azolla drobna w zbiorowisku z rzęsą drobną w dolinie Odry (fot. Maciej Gąbka).....	174
Ryc. 218. Czeremcha amerykańska <i>Padus serotina</i> – pokrój wolno rosnącego drzewa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	174
Ryc. 219. Błyszczące liście i groniaste kwiatostany czeremchy amerykańskiej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	176
Ryc. 220. Kwiaty czeremchy amerykańskiej (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	176
Ryc. 221. Owoce czeremchy amerykańskiej (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	177
Ryc. 222. Czeremcha amerykańska często spotykana jest w otoczeniu PNUW. Na zdjęciu w rejonie Kostrzyna n. Odrą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	179
Ryc. 223. Obficie owocująca czeremcha amerykańska w rejonie Kostrzyna n. Odrą (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	180
Ryc. 224. Rdestowiec ostrokończysty <i>Reynoutria japonica</i> – na stanowisku w rejonie pompowni w Kłopotowie (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	181
Ryc. 225. Kępa rdestowca ostrokończystego (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	183
Ryc. 226. Kępa rdestowca sachalińskiego (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	183
Ryc. 227. Zwarty łan rdestowca ostrokończystego; widoczna budowa pędów podzielonych na węzły i międzywęzła (fot. Barbara Tokarska-Guzik).....	184
Ryc. 228. Drobne kwiaty rdestowca ostrokończystego zebrane w kwiatostany (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	184

Ryc. 229. Siewki rdestowca (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	186
Ryc. 230. Rdestowiec może regenerować się nawet z niewielkich fragmentów kłączy (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	186
Ryc. 231. Stanowisko rdestowca ostrokończystego na wale Warty w Kłopotowie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	188
Ryc. 232. Stanowisko rdestowca ostrokończystego na wale Warty w miejscowości Boguszyniec - rdestowiec jest tu wykaszany (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	189
Ryc. 233. Stanowisko rdestowca sachalińskiego przed prywatną posesją w Dąbroszynie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	189
Ryc. 234. Rdestowiec sachaliński na nieużytku w Dąbroszynie (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	190
Ryc. 235. Dławisz okrągłolistny <i>Celastrus orbiculatus</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	191
Ryc. 236. Dławisz okrągłolistny w rejonie Nowin Wielkich k. Witnicy (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	192
Ryc. 237. Stokłosa spłaszczona <i>Bromus carinatus</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	193
Ryc. 238. Stokłosa spłaszczona przy wejściu na ścieżkę w kierunku Postomii, PNUW od strony (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	193
Ryc. 239. Powojnik pnący <i>Clematis vitalba</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	195
Ryc. 240. Powojnik pnący na terenie Twierdzy Kostrzyn (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	195
Ryc. 241. Miłka połabska <i>Eragrostis albensis</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	197
Ryc. 242. Miłka połabska na piaszczystych nanosach (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	197
Ryc. 243. Słonecznik bulwiasty <i>Helianthus tuberosus</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	199
Ryc. 244. Słonecznik bulwiasty w rejonie Dąbroszyna (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	199
Ryc. 245a i b. Słonecznik bulwiasty w rejonie Słońska, przy polnej drodze (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	200
Ryc. 246. Kolcowój pospolity <i>Lycium barbarum</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	201
Ryc. 247. Kolcowój pospolity w rejonie Kłopotowa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	202
Ryc. 248. Kolcowój pospolity przy drodze do Czarnowa (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	202
Ryc. 250. i 251. Wygląd liści niecierpka drobnokwiatowego porażonych grzybem <i>Puccinia komarovii</i> (fot. Barbara Tokarska-Guzik)	281
Ryc. 252. Strefy działań zaradczych dla robinii akacjowej	292
Ryc. 253. Strefy działań zaradczych dla rzepienia włoskiego	309
Ryc. 254. Stanowiska potencjalnie nowych IGO dla PNUW	311

Spis tabel:

Tab. 1. Wykaz IGO objętych inwentaryzacją na obszarze PNUW i w jego bezpośrednim sąsiedztwie, z uwzględnieniem ich statusu prawnego i dotychczasowych klasyfikacji przeprowadzonych w Polsce	12
Tab. 2. Zawartość tabeli atrybutów warstw wynikowych inwentaryzacji	15
Tab. 3. Jednostki produktu 3.1.1 Mapa roślinności rzeczywistej	16
Tab. 4. Jednostki produktu 3.1.2 Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000	18
Tab. 5. Najważniejsze cechy odróżniające moczarkę kanadyjską (<i>Elodea canadensis</i>) od moczarki delikatnej (<i>E. nuttallii</i>)	62
Tab. 6. Łączna pracochłonność realizacji prac na przyjętej powierzchni przeliczeniowej	217

Tab. 7. Łączne szacunkowe koszty działań towarzyszących zwalczaniu IGO w przeliczeniu na 1 ha powierzchni.....	219
Tab. 8. Ramowy harmonogram działań zaradczych dla IGO na obszarze PNUW	222
Tab. 8. Działania rekomendowane wobec IGO występujących w PNUW i w jego sąsiedztwie	335
Tab. 9. Katalog metod zwalczania rekomendowanych dla poszczególnych IGO występujących w PNUW	337
Tab. 10. Ramowy harmonogram działań zaradczych planowanych/rekomendowanych dla IGO występujących w PNUW	339
Tab. 11. Szacunkowe koszty działań zaradczych rekomendowanych dla poszczególnych IGO w PNUW (cykl zabiegów w przeliczeniu na 1 ha oraz na łączną powierzchnię zajmowaną przez IGO określoną na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji)	341
Tab. 12. Zbiorcze koszty wdrażania strategii zwalczania IGO roślin w PNUW w ramach Planu ochrony (w okresie 20-letnim).....	359

9 ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Wykaz gatunków roślin obcego pochodzenia potwierdzonych z obszaru PNUW

Załącznik 2. Stanowiska poligonowe gatunków obcych zinwentaryzowane w 2022 r.
[2023_02_16_PNUW_gat_obce_v01_aft]

Załącznik 3. Stanowiska punktowe gatunków obcych zinwentaryzowane w 2022 r.
[2023_02_16_PNUW_gat_obce_v01_pft]

Załącznik 4. Stanowiska punktowe potencjalnie nowych gatunków obcych zinwentaryzowane w 2022 r.
[2023_02_16_PNUW_gat_obce_potencjalne_v01_pft]

Załącznik 5. Strefy działań zaradczych dla kolczurki klapowanej
[2023_02_16_kolczurka_strefy_dzialan_zaradczych_v01_aft]

Załącznik 6. Strefy działań zaradczych dla rzeżenia włoskiego
[2023_02_16_rzepien_strefy_dzialan_zaradczych_v01_aft]

Załącznik 7. Strefy działań zaradczych dla robinii akacjowej
[2023_02_16_robinia_strefy_dzialan_zaradczych_v01_aft]