

KOMPENDIUM

METODY ZWALCZANIA RDESTOWCÓW



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



WYDAWCA:

Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2022 r.

REDAKTORZY OPRACOWANIA:

Katarzyna Bzdęga¹, Karolina Mazurska², Zygmunt Dajdok³, Zbigniew Celka⁴, Barbara Tokarska-Guzik¹

AUTORZY OPRACOWANIA:

Katarzyna Bzdęga¹, Alina Urbisz¹, Karolina Mazurska², Zygmunt Dajdok³, Zbigniew Celka⁴, Marta Czarniecka-Wiera⁵, Magdalena Kowalska⁵, Mariola Truchan⁶, Zbigniew Sobisz⁶, Elżbieta Szczepańska⁵, Magdalena Szymura⁷, Agnieszka Kompała-Bąba¹, Edyta Sierka¹, Lech Krzysztofiak⁸, Piotr Mędrzycki⁹, Izabela Sachajdakiewicz⁹, Barbara Tokarska-Guzik¹

Afilacje:

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach; ²Ekspert niezależny; ³Uniwersytet Wrocławski;
⁴Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu; ⁵Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Państwowy Instytut Badawczy; ⁶Akademia Pomorska w Słupsku; ⁷Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;
⁸Wigierski Park Narodowy; ⁹Zespół ekspertów Barszcz.edu.pl

AUTORZY FOTOGRAFII NA OKŁADKACH:

Katarzyna Bzdęga, Elżbieta Szczepańska, Barbara Tokarska-Guzik

AUTORZY FOTOGRAFII I RYSUNKÓW:

Katarzyna Bzdęga, Zbigniew Celka, Zygmunt Dajdok, Magdalena Kowalska, Lech Krzysztofiak, Karolina Mazurska, Tomasz Mroczkowski, Karolina Olszanowska-Kuńska, Zbigniew Sobisz, Elżbieta Szczepańska, Barbara Tokarska-Guzik, Blanka Wiatrowska, Alina Urbisz

Eksperti uczestniczący w realizacji opracowania na poszczególnych etapach

(niewymienieni wśród autorów opracowania):

Tomasz Biwo¹⁰, Tomasz Mroczkowski¹¹, Kamil Najberek¹², Karolina Olszanowska-Kuńska¹⁰, Zbigniew Osadowski⁶, Wojciech Solarz¹²

Afilacje:

¹⁰Zespół Opolskich Parków Krajobrazowych; ¹¹EcoFuture Tomasz Mroczkowski;
¹²Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie

OPRACOWANIE GRAFICZNE:

Zuzanna Foltak, Łukasz Foltak



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Współfinansowano w ramach projektu nr POIS.02.04.00-00-0100/16 pn. *Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020*

OD WYDAWCY

Niniejsza wersja Kompendium jest dokumentem zmienionym względem oryginału, który został przygotowany jako część prac wynikających z realizacją zamówienia pn. Opracowanie metod zwalczania dla minimum 10 inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem działań pilotażowych w terenie – rdestowce (rdestowiec japoński, rdestowiec sachaliński, rdestowiec czeski). Wprowadzone zmiany redakcyjne miały na celu zwiększenie czytelności treści.

Redakcja – GDOŚ, Warszawa 2022.

SPIS TREŚCI

1.	WPROWADZENIE	7
1.1.	UNIJNE REGULACJE PRAWNE	7
1.2.	KRAJOWE REGULACJE PRAWNE	8
1.3.	DZIAŁANIA NA RZECZ WYPRACOWANIA EFEKTYWNYCH METOD I PROCEDUR ZWALCZANIA RDESTOWCÓW – PROJEKT GENERALNEJ DYREKCJI OCHRONY ŚRODOWISKA	9
2.	CHARAKTERYSTYKA INWAZYJNYCH OBCYCH GATUNKÓW RDESTOWCÓW	13
2.1.	NAZEWNICTWO I POZYCJA SYSTEMATYCZNA	13
2.2.	IDENTYFIKACJA RDESTOWCÓW	15
2.2.1.	CECHY MORFOLOGICZNE POMOCNE PRZY ROZPOZNAWANIU RDESTOWCÓW WYSTĘPUJĄCYCH W POLSCE	15
2.2.2.	IDENTYFIKACJA RDESTOWCÓW W RÓŻNYCH STADIACH ROZWOJOWYCH	24
2.2.3.	MOŻLIWE BŁĘDY W IDENTYFIKACJI - GATUNKI PODOBNE	27
2.3.	SPOSÓB ROZMNAŻANIA I ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ	29
2.4.	WYSTĘPOWANIE W POLSCE I PREFEROWANE SIEDLISKA	33
2.5.	ZAGROŻENIA DLA RODZIMEJ PRZYRODY, SKUTKI EKONOMICZNE I SPOŁECZNE	35
3.	METODY ZWALCZANIA INWAZYJNYCH GATUNKÓW OBCYCH RDESTOWCÓW	38
3.1.	METODY REKOMENDOWANE DO STOSOWANIA W POLSCE	38
3.2.	ELEMENTY WSPÓLNE DLA RÓŻNYCH METOD ZWALCZANIA	44
3.2.1.	PODSTAWY PRAWNE	44
3.2.2.	ZALECENIA W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY PRZY ZWALCZANIU RDESTOWCÓW	51
3.2.3.	OGÓLNY SCHEMAT POSTĘPOWANIA W ZAKRESIE DZIAŁAŃ PRZYGOTOWAWCZYCH I ZARADCZYCH	53
3.2.4.	KATALOG DZIAŁAŃ PRZYGOTOWAWCZYCH	58
	Działanie przygotowawcze 1. Obserwacja IGO	59
	Działanie przygotowawcze 2. Przeprowadzenie weryfikacji terenowej	60
	Działanie przygotowawcze 3. Dokonanie wstępnej analizy sytuacji	62
	Działanie przygotowawcze 4. Dokonanie kompleksowej analizy sytuacji w tym wybór metody zwalczania	62
	Działanie przygotowawcze 5. Zaplanowanie działań zaradczych	70
	Działanie przygotowawcze 6. Działania informacyjno-edukacyjne	72

3.2.5.	SPOSÓB POSTĘPOWANIA Z BIOMASĄ	73
3.2.5.1.	WPROWADZENIE DO PROBLEMATYKI POSTĘPOWANIA Z BIOMASĄ IGO	73
3.2.5.2.	ZAGOSPODAROWANIE BIOMASY W MIEJSCU WYSTĘPOWANIA IGO	77
3.2.5.3.	GOSPODAROWANIE ODPADAMI, CZYLI POSTĘPOWANIE Z BIOMASĄ ROŚLIN INWAZYJNYCH RDESTOWCÓW PO USUNIĘCIU Z MIEJSCA ICH WYSTĘPOWANIA	85
3.2.5.4.	PODSUMOWANIE	89
3.2.6.	SPOSÓB ZAPOBIEGANIA ROZPRZESTRZENIANIU SIĘ GATUNKU W TRAKCIE I PO ZWALCZANIU	90
3.2.7.	DZIAŁANIA RENATURYZACYJNE, JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO ZASTOSOWANYCH ZABIEGACH ZWALCZANIA IGO	93
3.2.8.	NADZÓR I MONITORING PRZYRODNICZY DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM IGO	101
3.2.9.	DZIAŁANIA, KTÓRE NALEŻY PODJĄĆ PRZED ROZPOCZĘCIEM KOLEJNEGO CYKLU ZWALCZANIA	113
3.3.	PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA RDESTOWCÓW REKOMENDOWANYCH DO STOSOWANIA W POLSCE	117
3.3.1.	METODY REKOMENDOWANE	117
	SIATKOWANIE	117
	DŁUGOTRWAŁE OKRYWANIE ZE ŚCIÓŁKOWANIEM	129
	ELEKTRYCZNA WYKORZYSTUJĄCA UKIERUNKOWANE IMPULSY ELEKTRYCZNE	140
3.3.2.	METODY REKOMENDOWANE WARUNKOWO	150
	WIELOKROTNE KOSZENIE	150
	WYKOPYWANIE ROŚLIN I WYMIANA / PRZESIEWANIE GLEBY ZAWIERAJĄCEJ KŁĄCZA (WARIANT: WYKOPYWANIE ROŚLIN WRAZ Z KŁĄCZAMI - RĘCZNE LUB MECHANICZNE)	159
	UPRAWA GLEBY (ORKA I GRYZOWANIE)	166
	UPRAWA GLEBY (MULCZOWANIE, ORKA I OBSIEW MIESZANKĄ TRAW)	172
	OPRYSK APARATU ASYMILACYJNEGO	181
	MAZAKOWANIE	187
	INIEKCJA DO ŁODYGI	193
	INIEKCJA DO KŁĄCZA	200
	WYPAS	206
	KOMBINOWANA CHEMICZNO-MECHANICZNA	213
	(OPRYSK / MAZAKOWANIE / INIEKCJA + WYKOPYWANIE / WYRYWANIE)	213
	INIEKCJA DO KŁĄCZA + WYCINKA PĘDÓW / KOSZENIE	221
	KOMBINOWANA CHEMICZNO-MECHANICZNA	228
	(INIEKCJA DO KŁĄCZY + ORKA)	228
	AGROTECHNICZNA Z SELEKTYWNYM ZWALCZANIEM CHEMICZNYM	238
3.3.3.	PODSUMOWANIE - SYNTETYCZNY OPIS METOD STOSOWANYCH W ZWALCZANIU RDESTOWCÓW	246
4.	<u>PODSUMOWANIE</u>	255
5.	<u>SPECYFIKACJE DZIAŁAŃ POLEGAJĄCYCH NA ZWALCZANIU GATUNKU REKOMENDOWANYMI METODAMI</u>	261
5.1	SPECYFIKACJE DZIAŁAŃ NIEZALEŻNE OD WYBRANEJ METODY ZWALCZANIA	261
5.1.1.	DZIAŁANIA PRZYGOTOWAWCZE	262
	Działanie przygotowawcze 1. Obserwacja IGO	262
	Działanie przygotowawcze 2. Przeprowadzenie weryfikacji terenowej	263
	Działanie przygotowawcze 3. Dokonanie wstępnej analizy sytuacji	266

	Działanie przygotowawcze 4. Dokonanie kompleksowej analizy sytuacji	266
	Działanie przygotowawcze 5. Zaplanowanie działań zaradczych	268
	Działanie przygotowawcze 6. Działania informacyjno-edukacyjne (jeśli dotyczy)	270
5.1.2.	SPOSÓB POSTĘPOWANIA Z BIOMASĄ	273
5.1.3.	DZIAŁANIA RENATURYZACYJNE (JEŚLI DOTYCZY)	275
5.1.4.	MONITORING I NADZÓR PRZYRODNICZY	280
5.2	SPECYFIKACJE DZIAŁAŃ ZWIĄZANE Z OKREŚLONĄ METODĄ ZWALCZANIA	284
	Siatkowanie	286
	Długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem (ang. <i>smothering</i>)	289
	Elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne	292
	Wielokrotne koszenie	295
	Wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza (wariant: Wykopywanie roślin wraz z kłączami – ręcznie lub mechaniczne)	297
	Uprawa gleby (orka i gryzowanie)	299
	Uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)	301
	Oprysk aparatu asymilacyjnego	303
	Mazakowanie	305
	Iniekcja do łodygi	307
	Iniekcja do kłącza	309
	Wypas	311
	Kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie)	313
	Kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)	316
	Kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)	319
	Agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym	322
6.	<u>PROCES DECYZYJNY – PRZEWODNIK PRAKTYCZNY</u>	326
7.	<u>SŁOWNIK TERMINÓW</u>	332
8.	<u>WYBRANE PIŚMIENNICTWO</u>	336
9.	<u>ZAŁĄCZNIKI</u>	338



Kwitnący pęd rdestowca ostrokończystego

Fot. B. Tokarska-Guzik

1. WPROWADZENIE

Do gatunków z rodzaju rdestowiec (*Reynoutria*) występujących w Europie, w tym także w Polsce, należą: rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria (Fallopia) japonica*, rdestowiec sachaliński *Reynoutria (Fallopia) sachalinensis* i ich mieszańce – rdestowiec pośredni *Reynoutria (Fallopia) ×bohemica* (nazywane dalej w Kompendium „rdestowcami”). Są to byliny naturalnie występujące we wschodniej Azji. Rdestowce – rdestowiec ostrokończysty i r. sachaliński zostały sprowadzone do Europy w XIX wieku, jako rośliny ozdobne, początkowo do ogrodów botanicznych i arboretów, a następnie także ogrodów przydomowych, skąd zdziczały. Mieszańce rdestowiec pośredni (czeski) został opisany po raz pierwszy w latach 80. XX wieku w ówczesnej Czechosłowacji, a następnie potwierdzony w innych krajach Europy i poza nią. Początkowo nie był odróżniany od r. ostrokończystego.

Pierwsze wzmianki o dzikich stanowiskach rdestowców (poza uprawą), na terenie Polski, pochodzą z połowy XIX wieku z terenu Wielkopolski, Dolnego Śląska, Pobrzeża Bałtyku oraz Górnego Śląska i dotyczą r. ostrokończystego. Rdestowiec sachaliński został stwierdzony na początku XX wieku w Sudetach oraz na Pomorzu. Występowanie mieszańca potwierdzono w końcu lat 90. XX wieku z kilku miast południowej Polski. Obecnie rdestowce są szeroko rozprzestrzenione w Europie i poza nią.

W przeprowadzonej w Polsce w 2018 r. ocenie stopnia inwazyjności wymienione wyżej rdestowce zostały uznane za „bardzo inwazyjne gatunki obce”. Ocena sposobu postępowania z tymi gatunkami wykazała, że są to gatunki wysokiego ryzyka.

1.1. UNIJNE REGULACJE PRAWNE

Przyjęta w Rio de Janeiro 5 czerwca 1992 r. *Konwencja o różnorodności biologicznej* (Dz. U. z 2002 r. nr 184 poz. 1532) zobowiązuje państwa ratyfikujące do zapobiegania wprowadzaniu, kontroli oraz zwalczania gatunków obcego pochodzenia, które zagrażają ekosystemom, siedliskom lub gatunkom rodzimym. Strony Konwencji wypracowały ramowe zasady regulujące możliwości zapobiegania wprowadzaniu, a także łagodzenia wpływu gatunków obcych zagrażających ekosystemom, siedliskom i gatunkom. Zostały one implementowane w *Unijnej strategii ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r.*, a następnie w *Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030*.

W pierwszym dokumencie wskazano na konieczność zidentyfikowania i priorytetowego traktowania inwazyjnych gatunków obcych (IGO) i dróg ich przedostawania się, kontrolę lub eliminację gatunków o znaczeniu priorytetowym, zarządzanie drogami przedostawania się IGO w celu zapobiegania wprowadzaniu i osiedlaniu się nowych IGO. Jednym z działań wskazanych w *Strategii* było opracowanie instrumentu prawnego w zakresie IGO.

W drugim dokumencie jest mowa o konieczności przyspieszenia wdrażania tego instrumentu prawnego oraz innych odpowiednich przepisów i umów międzynarodowych, co powinno wpłynąć na zminimalizowanie – a tam, gdzie to możliwe, spowodować wyeliminowanie – wprowadzania i rozprzestrzeniania się gatunków obcych na obszarze państw Unii Europejskiej. Celem wskazanym w *Strategii* jest zarządzanie zdomowionymi IGO oraz zmniejszenie o 50% liczby gatunków z czerwonej księgi, dla których stanowią one zagrożenie.

Prawne regulacje postępowania z IGO na terenie Unii Europejskiej zawarte zostały w rozporządzeniu 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.). W preambule

zwrócono uwagę, że inwazyjne gatunki obce stanowią jedno z głównych zagrożeń dla różnorodności biologicznej i powiązanych usług ekosystemowych.

Rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 określa m.in. zasady tworzenia wykazu IGO stwarzających zagrożenie dla Unii, zakazy obowiązujące w stosunku do tych IGO wraz z wskazaniem możliwości uzyskania zezwoleń lub upoważnień, sposoby postępowania w przypadku IGO podlegających szybkiej eliminacji, środki zaradcze wobec IGO rozprzestrzenionych na szeroką skalę.

Wspomniane rozporządzenie ma zastosowanie do wszystkich IGO stanowiących zagrożenie dla Unii, wskazanych w aktach wykonawczych, tj. w:

- rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2016/1141 z dnia 13 lipca 2016 r. przyjmującym 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),
- rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2017/1263 z dnia 12 lipca 2017 r. aktualizującym 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),
- rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2019/1262 z dnia 25 lipca 2019 r. zmieniającym 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),
- rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2022/1203 z dnia 12 lipca 2022 r. zmieniającym 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).

Początkowo lista obejmowała 37 gatunków, w 2017 roku została poszerzona do 49, a w 2019 roku do 66 gatunków. W 2022 roku doszło do kolejnego rozszerzenia wykazu IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i obecnie (listopad 2022 r.) lista obejmuje łącznie 84 gatunki, a 4 kolejne zostaną dodane z dniem 2 sierpnia 2024 r. i 2 sierpnia 2027 r.

Rdestowce – poszczególne gatunki – dotychczas nie uzyskały statusu inwazyjnego gatunku obcego stwarzającego zagrożenie dla Unii.

1.2. KRAJOWE REGULACJE PRAWNE

W polskim prawodawstwie szczegółowe regulacje dotyczące postępowania z IGO zawarte są w ustawie z dnia 11 sierpnia 2021 r. *o gatunkach obcych* (Dz. U. poz. 1718), która weszła w życie 18 grudnia 2021 r. Ustawa ta zastępuje obowiązujące przed tym terminem przepisy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz. U. z 2021 r. poz. 1098, z późn. zm.), dotyczące gatunków obcych (art. 120 ww. ustawy). Ustawa precyzuje zasady postępowania w przypadku stwierdzenia obecności IGO w środowisku, określa zadania i kompetencje organów administracji publicznej oraz innych podmiotów, w tym zasady prowadzenia Centralnego Rejestru Danych o IGO (Rejestr IGO), realizacji działań zaradczych, monitoringu oraz udzielania zezwoleń na realizację czynności zakazanych), w zakresie wykonywania przepisów rozporządzenia PE i Rady (UE) nr 1143/2014.

Rdestowiec ostrokończysty, r. sachaliński i ich mieszańce – rdestowiec pośredni zostały uznane za **inwazyjne gatunki obce stwarzające zagrożenie dla Polski** na mocy rozporządzenia 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) oraz art. 59 ustawy *o gatunkach obcych*. Na podstawie art. 18 ust. 1 ww. ustawy, działania zaradcze przeprowadza się w stosunku do IGO podlegającego szybkiej eliminacji oraz rozprzestrzenionego na szeroką skalę. Zgodnie z art. 23 ust. 1 pkt 2 ustawy o gatunkach obcych zostanie wydane rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie listy IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i listy IGO stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które określi do jakiej grupy IGO będą zakwalifikowane ww. gatunki rdestowców.

1.3. DZIAŁANIA NA RZECZ WYPRACOWANIA EFEKTYWNYCH METOD I PROCEDUR ZWALCZANIA RDESTOWCÓW – PROJEKT GENERALNEJ DYREKCJI OCHRONY ŚRODOWISKA

W ramach projektu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GDOŚ) nr POIS.02.04.00-00-0100/16 pod nazwą „Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną” w 2018 r. przeprowadzono analizy 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 (w ramach opracowania pn. *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*).

Efektem pierwszej fazy prac były karty informacyjne oraz ankiety oceny stopnia inwazyjności przygotowane dla wybranych IGO, w tym także dla trzech gatunków rdestowców. Przedstawiają one syntetyczne informacje dotyczące m.in. charakterystyki morfologicznej, biologii gatunku, uwarunkowań siedliskowych, pochodzenia i aktualnego rozmieszczenia, sposobu, tempa i kierunków rozprzestrzeniania się, wpływu na gatunki niedocelowe i siedliska, a także na gospodarkę, zdrowie człowieka i zwierząt. Przeprowadzono również kwerendę stosowanych metod zwalczania.

Druga faza prac objęła opracowanie metod zwalczania dla wybranych IGO, w tym rdestowców. W zakresie opracowania uwzględniono analizę metod zwalczania możliwych do zastosowania w Polsce oraz przeprowadzenie działań pilotażowych w terenie, polegających na testowaniu metod zwalczania wybranych IGO (w tym rdestowców).

Niniejsze opracowanie pt. *Metody zwalczania rdestowców. Kompendium*, będące wynikiem działań zrealizowanych w drugiej fazie prac projektu GDOŚ, poświęcone jest zebraniu wiedzy i doświadczeń w zakresie identyfikacji tych inwazyjnych gatunków obcych oraz metod prowadzących do ograniczenia ich rozprzestrzeniania się i powodowanych przez nie zagrożeń. Doświadczenia te pochodzą m.in. z działań pilotażowych zrealizowanych na wybranych powierzchniach w ramach tego projektu.

W części opracowania pt. „Charakterystyka inwazyjnych obcych gatunków rdestowców” (rozdz. 2) przedstawiono ogólne informacje dotyczące tych gatunków. Podano przynależność systematyczną poszczególnych gatunków oraz ich nazwy naukowe, a także synonimy w językach obcych. W opisie morfologii przedstawiono charakterystykę gatunków, ze szczególnym uwzględnieniem cech diagnostycznych pędów, liści, kwiatostanów, kwiatów, owoców oraz nasion. Wykorzystano informacje zamieszczone w najbardziej znaczących, dostępnych publikacjach z tego zakresu, koncentrując się przede wszystkim na cechach dotyczących ich biologii i ekologii. Szczególną uwagę przywiązywano do tych cech, które bezpośrednio lub pośrednio mogą wpływać na skuteczność podejmowanych działań ograniczających wielkość populacji, jak też na możliwości rozprzestrzeniania się omawianych gatunków. Należą do nich m.in. duże zdolności wegetatywnego pomnażania poprzez kłącza oraz czynniki ułatwiające ich przenoszenie. W części tej zamieszczono także tabelaryczne zestawienie istotnych cech diagnostycznych gatunków z rodzaju rdestowiec, pozwalających na ich odróżnienie oraz klucz do ich identyfikacji w warunkach terenowych. Przedstawiono również wykaz gatunków najczęściej mylonych z rdestowcami z uwzględnieniem ich statusu w Polsce. Zamieszczono ponadto mapy przedstawiające rozmieszczenie rdestowców w Polsce. Rozdział wzbogacono fotografiami wykonanymi przez autorów opracowania oraz oryginalnymi rycinami przygotowanymi w celu zilustrowania cech omawianych gatunków.

Kolejna część opracowania, pn. „Metody zwalczania inwazyjnych obcych gatunków rdestowców” (rozdz. 3) zawiera opisy 16 metod rekomendowanych albo rekomendowanych warunkowo (te oznaczono gwiazdką – *) do stosowania na obszarze Polski:

1. metody mechaniczne:

- siatkowanie,
- długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem (ang. *smothering*),
- wielokrotne koszenie*,
- wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza*^a,

2. metody agrotechniczne:

- uprawa gleby (orka i gryzowanie)*,
- uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)*,

3. inne metody fizyczne:

- metoda elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne,

4. metody chemiczne:

- oprysk aparatu asymilacyjnego*,
- mazakowanie*,
- iniekcja do łodygi*,
- iniekcja do kłącza*,

5. metody biologiczne:

- wypas*,

6. metody mieszane (kombinowane):

- kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie)*,

- kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)*,
- kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)*,
- agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach)*.

^a - wyłącznie wariant wykopywanie roślin wraz z kłączami (ręcznie lub za pomocą koparki)

Spośród ww. metod, pięć (siatkowanie, długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem, wielokrotne koszenie, uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw) oraz metoda elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne) testowano w 2021 r. w ramach projektu GDOŚ.

Dla każdej z omówionych metod przedstawiono charakterystykę działań przygotowawczych (rozdz. 3), tj. poprzedzających przeprowadzenie zwalczania rdestowców. Ponadto dokonano analizy porównawczej opisywanych metod, pod względem ich skuteczności oraz efektywności ekonomicznej, a także wpływu określonych zabiegów na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzkie oraz aspekt społeczny.

W rozdziale zatytułowanym „Podsumowanie” (rozdz. 4) uwzględniono najważniejsze informacje zawarte w Kompendium, natomiast w rozdziale „Szczegółowe specyfikacje zadań polegających na zwalczaniu gatunku rekomendowanymi metodami (...)” (rozdz. 5) zestawiono specyfikację dla poszczególnych metod wraz z oszacowaniem ich kosztów.

W rozdziale „Proces decyzyjny – przewodnik praktyczny” (rozdz. 6) zaprezentowano schemat postępowania, mający na celu uruchomienie procedury zmierzającej do eliminacji, izolacji lub kontroli populacji IGO. Kompendium zamyka „Słownik terminów” (rozdz. 7) związanych z problematyką zarządzania IGO i używanych w treści opracowania oraz wykaz wybranych źródeł.



Rdestowiec pośredni
Fot. B. Tokarska-Guzik



Rdestowiec ostrokończysty
Fot. B. Tokarska-Guzik

2. CHARAKTERYSTYKA INWAZYJNYCH OBCYCH GATUNKÓW RDESTOWCÓW

2.1. NAZEWNICTWO I POZYCJA SYSTEMATYCZNA

Do inwazyjnych gatunków azjatyckich rdestowców (*Reynoutria*) występujących w Europie, w tym także w Polsce, należą: rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria (Fallopia) japonica*, rdestowiec sachaliński *Reynoutria (Fallopia) sachalinensis* i ich mieszańce – rdestowiec pośredni *Reynoutria (Fallopia) × bohemica*.

Wszystkie taksony* należą do rodzaju rdestowiec *Reynoutria*, zaliczanego do rodziny rdestowatych Polygonaceae.

Gromada: Magnoliophyta (Angiospermae)

Klasa: Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Podklasa: Caryophyllidae

Rząd: Polygonales

Rodzina: Polygonaceae

Rodzaj: *Reynoutria* / *Polygonum* / *Fallopia*

Gatunek: *Reynoutria japonica*

Reynoutria sachalinensis

Reynoutria × bohemica

– okrytonasienne (okrytozalążkowe)

– dwuliścienne

– goździkowe

– rdestowcowe / rdestowce

– rdestowate

– rdestowiec / rdest / rdestówka

– rdestowiec ostrokończysty

– rdestowiec sachaliński

– rdestowiec pośredni

*takson - nazwa używana do ogólnego określenia dowolnej jednostki klasyfikacji organizmów żywych, np. taksonem jest gatunek, rodzaj, w niniejszym opracowaniu termin zastosowano w odniesieniu do opisywanych gatunków obcych z rodzaju rdestowiec: rdestowiec japoński, r. sachaliński oraz rdestowiec czeski (pośredni)

Fragmenty kwitnących pędów:

rdestowiec ostrokończysty, rdestowiec pośredni, rdestowiec sachaliński



Fot. B. Tokarska-Guzik



Fot. K. Bzdega



Fot. Z. Dajdok

Z uwagi na morfologiczne podobieństwo i powodowane zagrożenia, omawiane taksony 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. Nazewnictwo naukowe i zwyczajowe dla omawianych gatunków przedstawiono poniżej.

Rdestowiec ostrokończysty <i>Reynoutria japonica</i>	
nazwa polska:	Rdestowiec ostrokończysty
nazwa łacińska:	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.
nazwa angielska:	Japanese knotweed
synonimy nazwy polskiej:	Rdest japoński, rdest ostrokończysty, rdestowiec japoński, rdestówka ostrokończysta
synonimy nazwy łacińskiej:	<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) Ronse Decr.
synonimy nazwy angielskiej:	Donkey rhubarb, Japanese bamboo, Japanese polygonum, kontiki bamboo
przykładowe nazwy zwyczajowe w innych językach:	niemieckim: Japanischer Staudenknöterich, Spieß-Knöterich, Spitzblättriger Knöterich, Zugespitzter Knöterich; rosyjskim: горец остроконачный, рейнутрия японская, гречишка японская; czeskim: křídlatka japonská

Rdestowiec sachaliński <i>Reynoutria sachalinensis</i>	
nazwa polska:	Rdestowiec sachaliński
nazwa łacińska:	<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai
nazwa angielska:	Giant knotweed
synonimy nazwy polskiej:	Rdest sachaliński, rdestówka sachalińska, falopia sachalińska
synonimy nazwy łacińskiej:	<i>Fallopia sachalinensis</i> (F. Schmidt) Ronse Decr.
synonimy nazwy angielskiej:	Sakhalin Knotweed
przykładowe nazwy zwyczajowe w innych językach:	niemieckim: Riesenknöterich, Sachalin-Staudenknöterich, Sakhalin-Knöterich; rosyjskim: рейнутрия сахалинская; czeskim: křídlatka sachalinská

Rdestowiec pośredni <i>Reynoutria ×bohemica</i>	
nazwa polska:	Rdestowiec pośredni
nazwa łacińska:	<i>Reynoutria × bohemica</i> Chrtek & Chrtková
nazwa angielska:	Bohemian knotweed
synonimy nazwy polskiej:	Rdest pośredni, rdest czeski, rdestowiec czeski, rdestówka czeska, rdestówka pośrednia
synonimy nazwy łacińskiej:	<i>Fallopia × bohemica</i> (Chrtek & Chrtková) J.P. Bailey
synonimy nazwy angielskiej:	Hybrid knotweed
przykładowe nazwy zwyczajowe w innych językach:	niemieckim: Bastard-Flügelknöterich; Bastard-Staudenknöterich; rosyjskim: рейнутрия бoгемская; czeskim: křídlatka česká

2.2. IDENTYFIKACJA RDESTOWCÓW

2.2.1. CECHY MORFOLOGICZNE POMOCNE PRZY ROZPOZNAWANIU RDESTOWCÓW WYSTĘPUJĄCYCH W POLSCE

Azjatyckie rdestowce to zielne, kłaczowe rośliny wieloletnie (byliny) o łodygach dorastających do wysokości 3 m (w przypadku rdestowca ostrokończystego), 3,5 m (rdestowiec pośredni), a nawet 4–4,5 m (rdestowiec sachaliński), zbliżone pokrojowo do krzewów (Tabela 1). Cechy pozwalające na zidentyfikowanie rdestowców i odróżnienie od innych gatunków dotyczą pędów/łodyg i liści. Mniejszą wartość diagnostyczną mają kwiaty i owoce.

ŁODYGI

Rozgałęziające się górną, puste w środku łodygi rdestowców są jasnozielone i często w dolnej części czerwono nabiegłe lub cętkowane. Łodygi podzielone na węzły i międzywęzła przypominają pokrojem bambusa (stąd jedna z nazw zwyczajowych).

Pokrój pędów i przekrój pędu rdestowca



Fot. Z. Dajdok



Fot. K. Bzdęga

LIŚCIE

Liście rdestowców są ustawione na łodydze w dwóch szeregach. Składają się z pojedynczej blaszki liściowej i ogonka liściowego (tzw. liście ogonkowe). **Rozmiary, kształt i sposób owłosienia liści** są cechami diagnostycznymi, umożliwiającymi odróżnienie opisywanych gatunków.



Fot. K. Bzdęga

Rozmiary i kształt liści rdestowców: od największego – rdestowca sachalińskiego, przez rdestowca pośredniego, po najmniejszy z liści – rdestowca ostrokończystego

Rdestowiec pośredni jako mieszaniec rdestowca ostrokończystego i sachalińskiego, odznacza się wieloma cechami morfologicznymi o charakterze pośrednim w stosunku do gatunków rodzicielskich. Dotyczy to przede wszystkim rozmiaru i kształtu jego liści. Liście rdestowca ostrokończystego są pokryte niewielkimi brodawkami, liście rdestowca sachalińskiego posiadają na spodniej stronie rozproszone, długie i miękkie włoski, natomiast spód większych liści rdestowca pośredniego usiany jest licznymi, krótkimi i sztywnymi włoskami (por. Tabela 1 i ryc. 1).

KWIATY, KWIATOSTANY I OWOCE

Kwiaty rdestowców są drobne, zazwyczaj białe, zebrane w pęczki kwiatowe skupione w wielokwiatowe, wiechowate lub groniaste kwiatostany, wyrastające w kątach liści w górnych częściach łodyg. Trudno wskazać wyraźne różnice w budowie kwiatów poszczególnych taksonów z rodzaju rdestowiec, dlatego nie stanowią one istotnej cechy diagnostycznej służącej ich rozróżnianiu. Owocem rdestowców jest trójgraniasty, błyszczący, orzeszek o barwie czarnej, brązowej lub ciemnopurpurowej. Na powierzchni owocu pozostają zewnętrzne, oskrzydłone listki okwiatu.

KWIATY, KWIATOSTANY I OWOCE RDESTOWCÓW



Fot. B. Tokarska-Guzik

Kwiaty zebrane w pęczki na gałązkach kwiatostanów, wyrastających w kątach liści w szczytowych częściach pędów



Fot. K. Bzdęga

Oskrzydlone orzeszki w pęczkach na pędach rdestowców



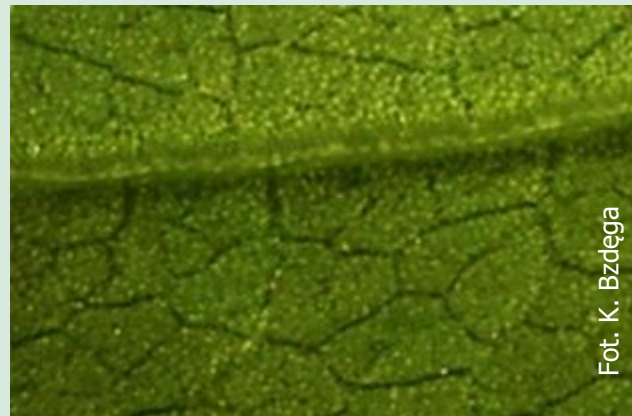
Fot. K. Bzdęga

Wyłuskane orzeszki rdestowców

Tabela 1. Porównanie morfologii gatunków z rodzaju rdestowiec *Reynoutria*, ze wskazaniem istotnych cech diagnostycznych, pozwalających na ich odróżnienie

	Rdestowiec ostrokończysty <i>Reynoutria japonica</i> 	Rdestowiec pośredni <i>Reynoutria × bohemica</i> 	Rdestowiec sachaliński <i>Reynoutria sachalinensis</i> 
PĘDY / ŁODYGI	- osiągają średnio wysokość 150–200 cm - wyrastają po kilka-kilkanaście z węzła kłącza (tzw. karpa) - puste w środku, rozgałęziające się w górnej części - jasnozielone i często w dolnej części czerwono nabiegłe lub cętkowane	- osiągają rozmiary pośrednie zwykle 250–350 cm - wyrastają po kilka-kilkanaście z węzła kłącza - puste w środku, rozgałęziające się w górnej części - jasnozielone i często w dolnej części czerwono nabiegłe lub cętkowane	- osiągają średnio wysokość 250–350 cm - wyrastają pojedynczo lub po kilka z węzła kłącza - puste w środku, rozgałęziające się w górnej części - jasnozielone i często w dolnej części czerwono nabiegłe lub cętkowane
LIŚCIE			

- blaszki liściowe sztywne, skórzaste, gładkie po spodniej stronie
- szeroko-jajowato-trójkątne, **o długości najczęściej 5–15 cm i szerokości 4–10 cm**
- **szczyt blaszki liściowej zwęża się w charakterystyczny kończyk (często skręcony)**
- nasada liścia zwykle ucięta lub tępo, klinowato zwężona
- spodnia strona liścia nieowłosiona, obecne natomiast papille tzn. jednokomórkowe, bardzo krótkie, nabrzmiące u podstawy struktury



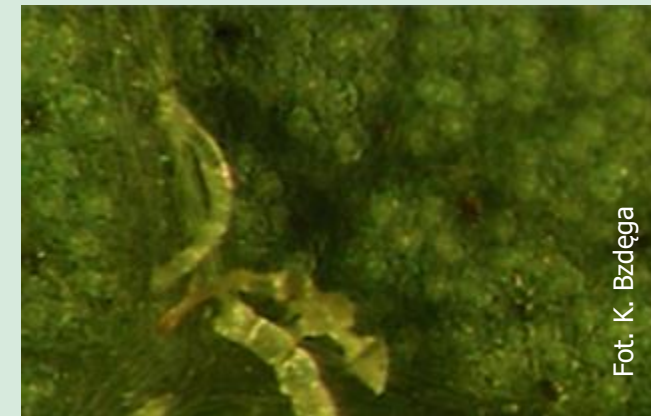
Fot. K. Bzdęga

- pośrednie
- szeroko-jajowate **o długości zwykle 10–23 cm i szerokości 9–20 cm**
- **szczyt blaszki liściowej zaokrąglony lub zwężający się w długi i ostry kończyk (często skręcony)**
- nasada liścia tępo klinowata (górne liście) lub lekko sercowata (dolne liście)
- włoski na spodniej stronie liścia wyraźnie widoczne (przede wszystkim na nerwach); włoski 1–4 komórkowe, o długości 45–150 (260) μm , odznaczają się silnie zgrubiałą podstawą



Fot. K. Bzdęga

- blaszki liściowe miękkie, spodnia strona pofałdowana, sino nabiegła
- szeroko-podłużnie-jajowate **o długości około 15–35 cm i szerokości 10–20 cm**
- **szczyt blaszki liściowej tępo zaokrąglony**
- nasada liścia słabo sercowata (górne liście) lub wyraźnie zaokrąglona, sercowata (dolne liście)
- spód liścia jest wyraźnie owłosiony, dzięki 4–12 komórkowym włoskom, o długości 205–815 (1070) μm , nie posiadającym szerokiej i zgrubiałej podstawy



Fot. K. Bzdęga

Objaśnienia: - pogrubioną czcionką wyróżniono cechy diagnostyczne

KLUCZ DO IDENTYFIKACJI gatunków rdestowców występujących w Polsce

Na potrzeby identyfikacji trzech gatunków rdestowców skonstruowano klucz odwołujący się do **wybranych cech, łatwych do zaobserwowania w warunkach terenowych**. Istotne cechy diagnostyczne przedstawiono na ryc. 1.

1. Nasady liści ucięte, klinowate lub słabo sercowate; liście ≤ 30 cm długości i ≤ 22 cm szerokości 2

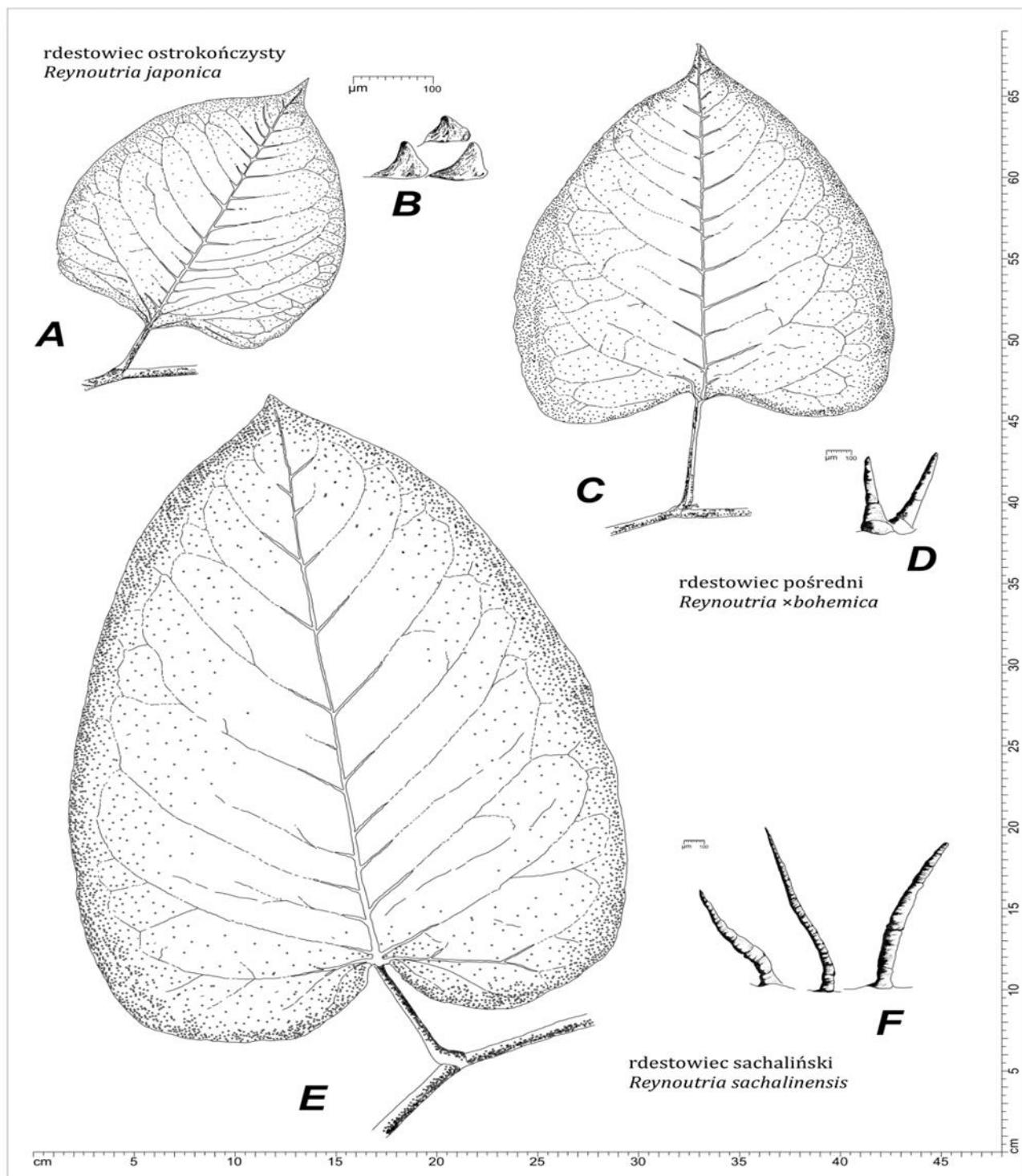
1* **Nasady liści środkowych sercowate;** liście 18–43 cm długości (najczęściej ok. 35–40 cm) i ≤ 27 cm szerokości, nasada liścia słabo sercowata (liście w górnej części pędu) lub wyraźnie zaokrąglona, sercowata (liście w środkowej bądź w dolnej części pędu); spód liścia wyraźnie owłosiony, włoski widoczne gołym okiem, (o długości najczęściej ok. 205–815 μm) rdestowiec sachaliński
Reynoutria sachalinensis

2. Liście najczęściej ok. 15 cm długości, nasady liści zwykle ucięte lub tępo, klinowato zwężone; spodnia strona liścia bez widocznych gołym okiem włosków, obecne jednokomórkowe, bardzo krótkie papille rdestowiec ostrokończysty
Reynoutria japonica

2* Liście najczęściej ok. 23 cm długości, nasady liści tępo klinowate (liście w górnej części pędu) lub lekko sercowate (liście w dolnej części pędu); włoski na spodniej stronie liścia wyraźnie widoczne (przede wszystkim na nerwach), szczególnie po jego przegięciu (o długości ok. 45–150 μm) rdestowiec pośredni
Reynoutria $\times$ *bohemica*

Uwaga: podane rozmiary liści pochodzą z oryginalnych pomiarów serii liści

Cechy budowy morfologicznej pozwalają z dużym prawdopodobieństwem zidentyfikować rośliny do rodzaju. Wprawdzie cechy liści (ich kształt i rozmiar) uznaje się za diagnostyczne w odróżnianiu poszczególnych taksonów, jednak należy mieć na uwadze ich zmienność w relacji do fazy rozwoju rośliny i miejsca ich położenia na pędzie (dolna, środkowa, górna część). Najbardziej typowe dla danego gatunku liście znajdują się na pędzie głównym, w jego dolnej i środkowej części, i to one powinny być uwzględniane przy oznaczaniu roślin (w pełni rozwiniętych). Liście na szczycie pędu, towarzyszące kwiatostanom, są zwykle zbliżone swym wyglądem u wszystkich taksonów. Rdestowce najłatwiej zidentyfikować w fazie dojrzałych roślin.



Ryc. 1. Kształt liści i budowa włosków występujących na dolnej stronie blaszki liściowej gatunków z rodzaju rdestowiec występujących w Polsce:

A i B – liść i włoski (tzw. papille) na dolnej stronie liścia rdestowca ostrokończystego;

C i D – liść i włoski na dolnej stronie liścia r. pośredniego;

E i F – liść i włoski na dolnej stronie liścia r. sachalińskiego

Rys. K. Bzdęga

Uwaga: W opisach i w kluczu nie uwzględniono innych blisko spokrewnionych gatunków i odmian, w tym odnotowanej w Polsce górskiej (karłowej) odmiany rdestowca ostrokończystego *Reynoutria japonica* var. *compacta* – której pędy są wyraźnie niższe w porównaniu do typowej i najczęściej występującej w Polsce i w Europie odmiany *R. japonica* var. *japonica*. Odmiana górską najczęściej spotykana jest w ogrodach botanicznych, rzadziej w ogrodach przydomowych, jako dziedzicząca została znaleziona dotąd jedynie na Wyspach Brytyjskich i w Republice Czeskiej.



Fot. B. Tokarska-Guzik

Pędy odmiany *Reynoutria japonica* var. *compacta* osiągają wysokość (30)50-60(100) cm, są ciemnoczerwone lub rdzawoczerwone, a białe, czerwone lub karminowe kwiaty zebrane są w zbite, krótkie (6 cm) i słabo rozgałęzione kwiatostany



Fot. B. Tokarska-Guzik

Sztywne liście są wyraźnie mniejsze (4-7 cm), niemal okrągłe (tak długie jak szerokie)



Fot. B. Tokarska-Guzik

Porównanie rozmiarów i cech liści taksonów z rodzaju rdestowiec (odpowiednio od lewej): rdestowiec sachaliński, rdestowiec pośredni, rdestowiec ostrokończysty, odmiana typowa i odmiana górską (karłowa)

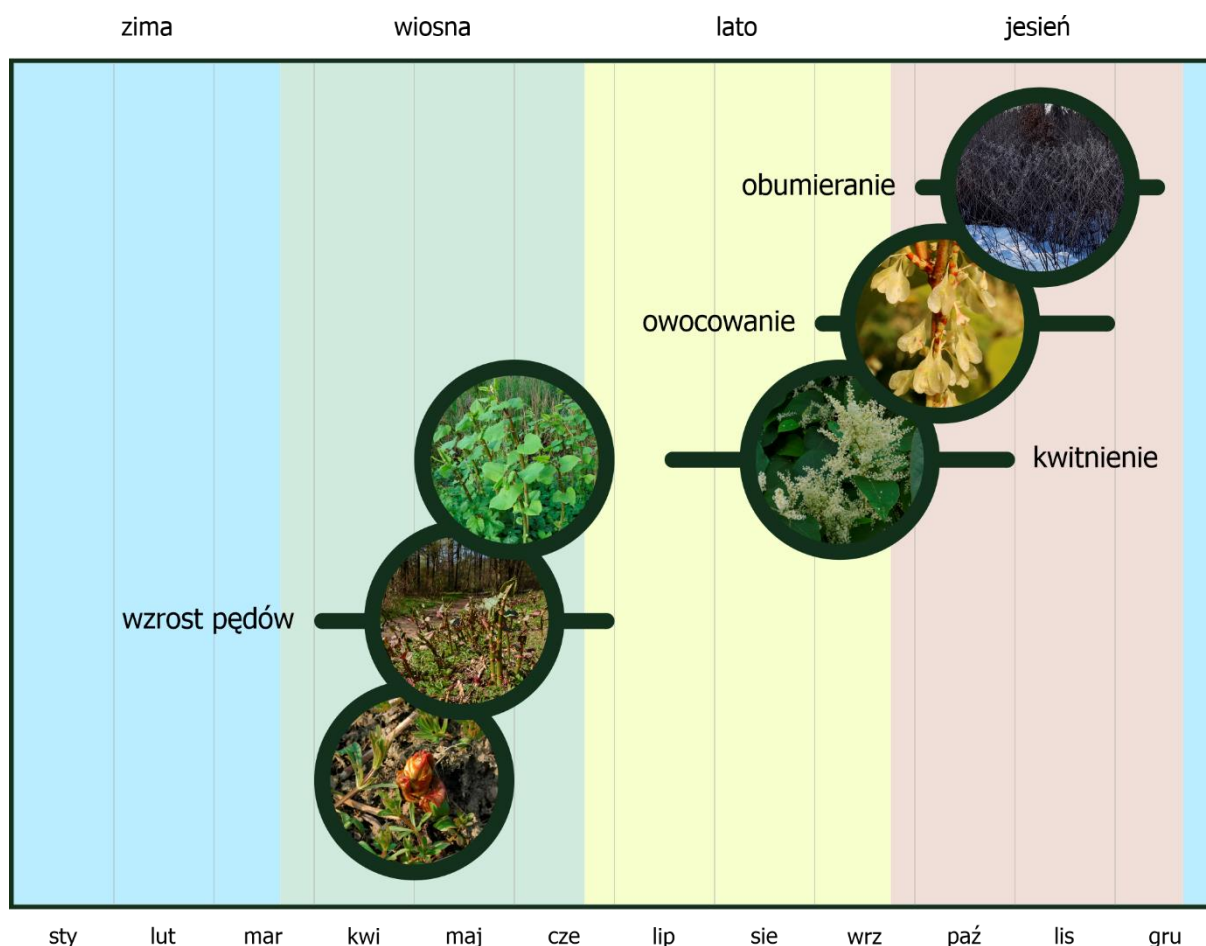


Fot. B. Tokarska-Guzik

Rdest wielokłosowy *Koenigia polystachya* (*Polygonum polystachyum*) – gatunek spokrewniony z rdestowcami, sprowadzony do Europy z Azji jako roślina ozdobna. Występuje poza uprawami w kilku krajach europejskich, w tym w Polsce. Rdest wielokłosowy został dodany do listy IGO stwarzających zagrożenie dla Unii w 2022 r.

2.2.2. IDENTYFIKACJA RDESTOWCÓW W RÓŻNYCH STADIACH ROZWOJOWYCH

Pod względem fenologicznym można wyróżnić następujące fazy w rozwoju rdestowców: wzrost pędów nadziemnych z pączków odnawiających (obejmujący wczesny i intensywny wzrost pędów wiosną), kwitnienie i dojrzewanie owoców oraz starzenie i zamieranie liści / pędów – okres spoczynku (ryc. 2).



Ryc. 2. Fazy rozwojowe rdestowców (oprac. własne)

Fot. K. Bzdęga, Z. Dajdok, K. Olszanowska-Kuńska, B. Tokarska-Guzik, A. Urbisz

Rozwój pędów i proces kwitnienia mogą ulec opóźnieniu na skutek majowych przymrozków ograniczających wzrost roślin. W zależności od czasu wystąpienia przymrozków i ich nasilenia może dochodzić do zróżnicowanego uszkodzenia pędów nadziemnych, a nawet ich zamierania. W takich sytuacjach rośliny najczęściej wytwarzają nowe pędy z pączków odnawiających. Z kolei jesienne spadki temperatur mogą uszkadzać („zwarzyć”) nadziemne części roślin: liście, kwiatostany i owocostany i przyspieszać ich zamieranie.

W europejskiej części zasięgu wtórnego rdestowców, w tym w Polsce, udział nasion w rozwoju populacji lokalnych jest ograniczony (por. rozdz. 2.3). Nasiona kiełkują późną wiosną (w Polsce spotykano siewki w czerwcu-lipcu), w dogodnych warunkach środowiskowych (por. rozdz. 2.3).



Fot. K. Bzdęga

**Pąki odnawiające rdestowców
pojawiające się w marcu - kwietniu**



Fot. K. Olszanowska - Kuńka

**Rozwój nadziemnych pędów
rdestowców wczesną wiosną:
w zależności od warunków
pogodowych w danym sezonie
w kwietniu - maju**



Fot. A. Urbisz

**Pokrój nadziemnych pędów
rdestowców i ich intensywny rozwój
w maju**



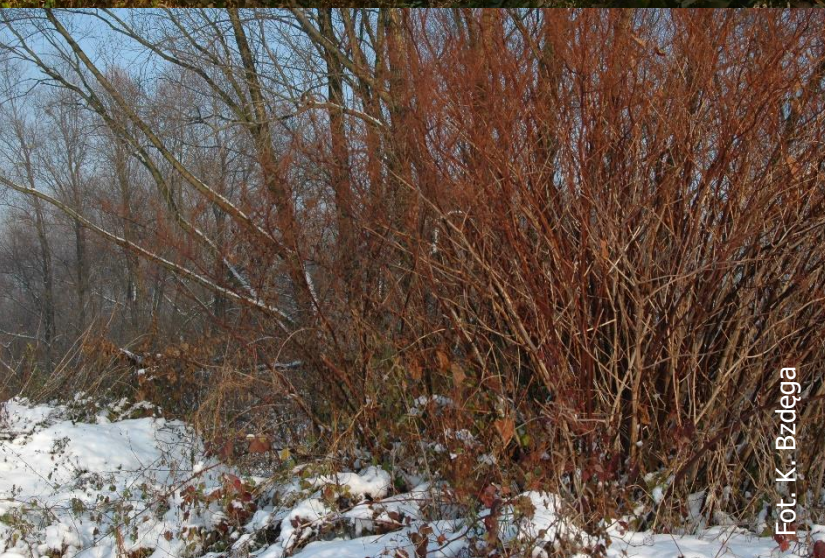
Fot. A. Urbisz

**Kwitnienie / owocowanie
rdestowców w sierpniu - wrześniu**



Fot. B. Tokarska-Guzik

Wpływ przymrozków jesiennych (październik) na kwitnienie / owocowanie rdestowców. Widoczne zbrązowiałe („zwarzone”) pod wpływem niskiej temperatury szczytowe części pędów, liści oraz kwiatostanów i owocostanów



Fot. K. Bzdęga

Suche pędy nadziemne i kwiatostany rdestowców w okresie późnej jesieni (listopad)



Fot. K. Bzdęga

Pędy nadziemne i kwiatostany rdestowców w okresie zimy (styczeń)



Fot. K. Bzdęga

Ubiegłoroczne pędy nadziemne rdestowców w okresie wczesnej wiosny (marzec)

2.2.3. MOŻLIWE BŁĘDY W IDENTYFIKACJI - GATUNKI PODOBNE

Na terenie Polski występuje kilka gatunków, w tym uprawianych i będących przedmiotem ofert ogrodniczych, które ze względu na swoją morfologię mogą być mylone z rdestowcami (Tabela 2).

Tabela 2. Wykaz gatunków najczęściej mylonych z rdestowcami z uwzględnieniem ich statusu w Polsce

GATUNKI RODZIME	GATUNKI OBCE	
	Występujące w środowisku, uprawiane i dostępne w ofercie ogrodniczej	Uprawiane i dostępne w ofercie ogrodniczej
Kielisznik zaroślowy <i>Calystegia sepium</i>	Lilak pospolity <i>Syringa vulgaris</i>	Buddleja davidai <i>Buddleja davidii</i>
Dereń świdwa <i>Cornus sanguinea</i> *	Dereń biały <i>Cornus alba</i>	Hortensja bukietowa <i>Hydrangea paniculata</i>
	Dereń rozłogowy <i>Cornus sericea</i>	Rdestówka bucharska <i>Fallopia baldschuanica</i>
	Rdest wielokłosowy <i>Koenigia polystachya</i> (<i>Polygonum polystachyum</i>)	Gatunki z rodzaju bambus <i>Bambusa</i> sp.
	Słonecznik bulwiasty <i>Helianthus tuberosus</i>	

Objaśnienia: * - gatunek rodzimy uprawiany i dostępny w sprzedaży

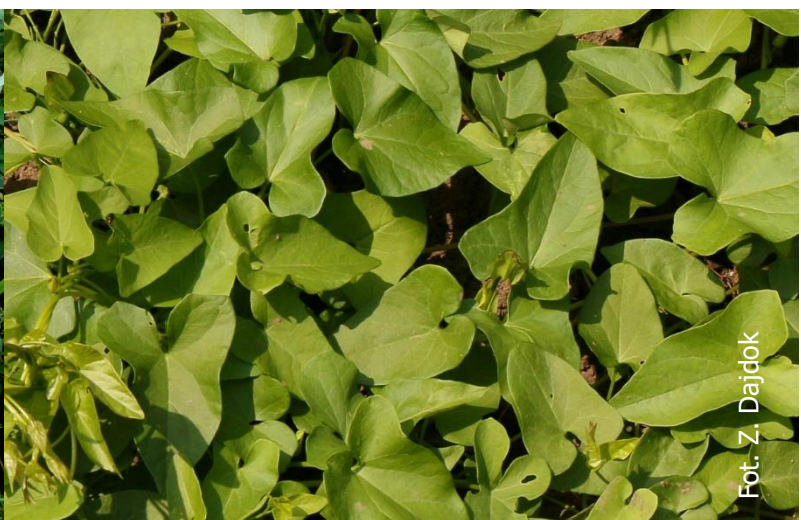
Egzotyczny wygląd i pokaźne rozmiary osiągane przez rośliny poszczególnych gatunków z rodzaju rdestowiec powodują, że bywają one traktowane jako krzewy (choć są bylinami). Z daleka mogą być one mylone z niektórymi gatunkami krzewów np. lilakiem pospolitym *Syringa vulgaris* lub bylin np. słonecznikiem bulwiastym (topinamburem) *Helianthus tuberosus*.

Pomyłkowa identyfikacja niektórych gatunków bylin czy krzewów jako rdestowca związana jest z ich podobnym pokrojem oraz przede wszystkim z kształtem liści. W okresie kwitnienia nieprawidłowa identyfikacja jest praktycznie niemożliwa.

GATUNKI PODOBNE



Fot. Z. Dajdok



Fot. Z. Dajdok

Kielisznik zaroślowy



Fot. Z. Dajdok



Fot. Z. Dajdok

Dereń rozłogowy



Fot. B. Wiatrowska



Fot. B. Tokarska-Guzik

Lilak pospolity

2.3. SPOSÓB ROZMNAŻANIA I ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ

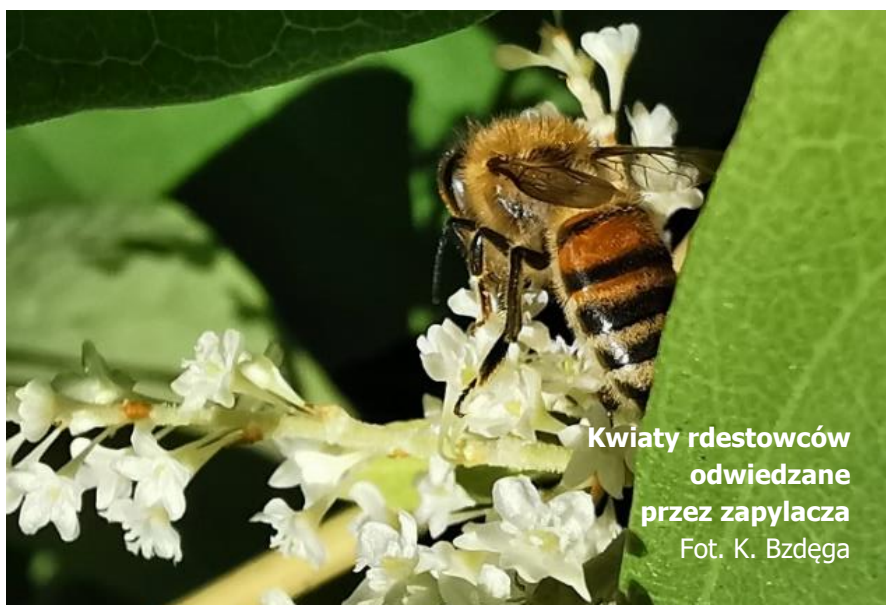
Sposoby rozmnażania się i regeneracja

Rdestowce są wieloletnimi roślinami kwitnącymi i owocującymi wielokrotnie w czasie swojego życia. Rozmnażają się generatywnie za pomocą nasion, jednakże ten sposób nie odgrywa kluczowej roli w zajmowaniu nowych stanowisk. Gatunki z tego rodzaju odnoszą sukces kolonizacyjny wykazując duże zdolności wegetatywnego pomnażania poprzez kłącza, które zwykle rosną na odległość kilku metrów od rośliny macierzystej i odznaczają się szybkim wzrostem oraz dużymi zdolnościami regeneracyjnymi.

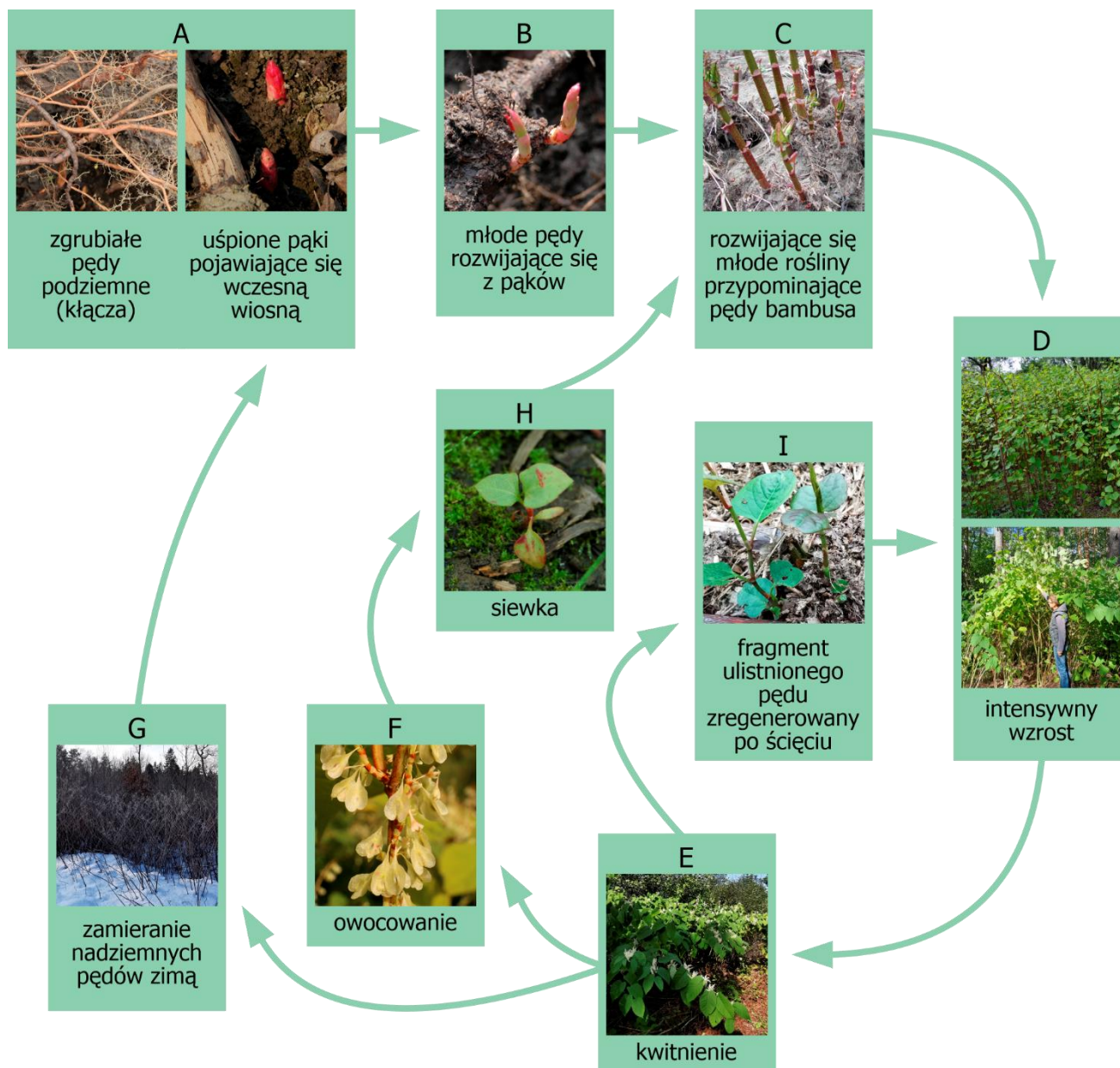
Wiosną pędy nadziemne roślin rozwijają się z zimujących pączków odnawiających zawiązanych u ich podstawy i w węzłach (charakterystycznych skupieniach zwanych karpami) kłączy jeszcze w okresie jesiennym (ryc. 3A). Wzrost pędów nadziemnych rozpoczyna się wczesną wiosną (ryc. 3B-C), w końcu marca lub na początku kwietnia (w zależności od warunków pogodowych), a ich intensywny wzrost trwa do wczesnego lata (ryc. 3D). Wraz z rozwojem pędów postępuje rozwój liści, które wczesnym latem opadają w ich dolnych, drewniejących częściach. W górnych partiach łodyg rozwijają się rozgałęzienia boczne, których obecność znacząco wpływa na ogólną biomasę. Tempo wzrostu jest bardzo wysokie od 3 nawet do 15 cm / dobę, szczególnie w maju. Kwiatostany zaczynają formować się najwcześniej w połowie czerwca, a kwitnienie rozpoczyna się (w zależności od warunków pogodowych) nawet w połowie lipca (ryc. 3E). Pełnia kwitnienia przypada na sierpień–wrzesień i może trwać do października. Uszkodzone rośliny (po wcześniejszej wycinie, obłamaniu, itp.) mogą zawiązywać kwiaty i kontynuować kwitnienie nawet do pierwszych przymrozków. Owoce, jeśli zawiążą się, zwykle dojrzewają we wrześniu–październiku, a opadają w październiku–listopadzie (ryc. 3F). W okresie jesienno-zimowym części nadziemne zamierają (ryc. 3G), a roślina zimuje dzięki pączkom odnawiającym, z których na wiosnę rozwijają się nowe pędy (por. także ryc. 2).

W Europie (w tym w Polsce) i w Ameryce Północnej, rdestowce rozmnażają się przede wszystkim wegetatywnie, poprzez rozrost/regenerację i fragmentację kłączy, a także pędów, m.in. po uszkodzeniu nadziemnych części roślin (np. po wykoszeniu), co stymuluje powstawanie nowych pędów. Nowa roślina może rozwinąć się z 1-centymetrowego fragmentu kłącza o wadze nieprzekraczającej 0,7 g, podobnie jak z niewielkiego odcinka pędu zawierającego pojedynczy węzeł, umieszczonego w glebie lub wodzie.

Rozmnażanie generatywne rdestowców na tych obszarach (poza zasięgiem rodzimym) jest zjawiskiem stosunkowo rzadkim. Mimo dużej liczby owadopylnych kwiatów na pędzie, średnio od około 170 000 do 350 000 (wg różnych źródeł), liczba zawiązywanych nasion jest zróżnicowana i zależy od struktury lokalnych populacji. Ich dużą liczbę obserwuje się najczęściej, gdy w pobliżu jednego gatunku rdestowca obecny jest inny, blisko z nim spokrewniony, będący dawcą pyłku. Nasiona często pozostają na pędach zimą. 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. Należy jednak zaznaczyć, że najnowsze doniesienia wskazują na stopniowy wzrost roli rozmnażania generatywnego w rozprzestrzenianiu się rdestowców.



Kwiaty rdestowców
odwiedzane
przez zapylacza
Fot. K. Bzdęga



Ryc. 3. Cykl rozwojowy i regeneracja rdestowców (oprac. własne)
Fot. K. Bzdęga, Z. Dajdok, L. Krzysztofiak, B. Tokarska-Guzik



**Siewki rdestowca
(z prawej widoczne dwa liścienie)**



**Drobne pędy wegetatywne rozwijające się
z niewielkich fragmentów kłączy;
mogą być mylone z siewkami**



**Do zagęszczenia populacji i powiększania jej rozmiarów dochodzi poprzez rozrost
podziemnych kłączy, które mogą osiągać długość kilku, a nawet 20 metrów**

Rozprzestrzenianie się

Rdestowce rozprzestrzeniają się przede wszystkim przez rozrost i fragmentację kłaczy. Kłacza rdestowców charakteryzują się szybkim wzrostem, rozrastając się na odległość 5-7 m do nawet 20 m od rośliny macierzystej. Nasiona, często bardzo liczne, opadają w pobliżu roślin macierzystych, natomiast możliwości rozprzestrzeniania się nasion na odległość kilkunastu metrów poza macierzystą populację sprzyja oskrzydlenie owoców. Odległości te mogą być zwiększane przez silne wiatry. Zarówno nasiona jak i kłacza mogą być transportowane przez wodę na znaczne odległości, szczególnie z wodami powodziowymi.

Wykaz głównych dróg rozprzestrzeniania się rdestowców:

- drogi rozprzestrzeniania naturalnego (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka): samodzielna ekspansja gatunku może zachodzić m.in. wzdłuż dolin rzecznych, gdzie może rozprzestrzeniać się przede wszystkim poprzez dyspersję kłaczy wraz z wodą (szczególnie w czasie wezbrań rzek). Nawet niewielki, kilkucentymetrowy fragment kłacza z pojedynczym pękiem może dać nową roślinę;
- drogi rozprzestrzeniania antropogenicznego (niezamierzonego, przy udziale człowieka): poprzez transport m.in. gleby, piasku i żwiru w celach budowlanych zawierających kłacza i fragmenty pędów rośliny;
- drogi wprowadzania zamierzonego (przy udziale człowieka): uprawa rdestowców jest bezwzględnie zakazana na terenie całego kraju. Aktualnie rdestowce nie są powszechnie wprowadzane do uprawy, choć nadal utrzymywane są w ogrodach przydomowych oraz w ogrodach botanicznych i arboretach. Nie można jednak wykluczyć celowego wprowadzenia roślin tych gatunków przez człowieka, ze względu na zainteresowanie rdestowcami, jako źródłem surowca energetycznego oraz farmaceutycznego (surowiec roślinny, z wysoką zawartością resweratrolu, wykorzystywany jest w leczeniu wielu schorzeń, m.in. astmy, miażdżycy, nadciśnienia, stanów zapalnych, chorób serca, zakażeń bakteryjnych i grzybiczych).



Fot. B. Tokarska-Guzik

Wyspa rzeczna uformowana w znacznej części przez pędy i kłacza rdestowca

2.4. WYSTĘPOWANIE W POLSCE I PREFEROWANE SIEDLISKA

Rdestowce występują na licznych stanowiskach, na terenie całego kraju, tworząc często zwarte, jednogatunkowe płyty zajmujące duże powierzchnie (ryc. 4). Spośród rdestowców występujących w Polsce, rdestowiec ostrokończysty jest gatunkiem najszerszej rozprzestrzenionym. Dane te prawdopodobnie są nieścisłe, ponieważ mogą zawierać, przynajmniej w części, omyłkowe notowania dla mieszańca: rdestowca pośredniego. Obecnie największe zagęszczenie stanowisk gatunku znajduje się w południowej i południowo-zachodniej części kraju. Rdestowiec ostrokończysty często współwystępuje z pozostałymi gatunkami rdestowców: r. sachalińskim i r. pośrednim.

Występowanie rdestowca pośredniego na terenie Polski jest najslabiej poznane, na co wskazuje relatywnie niewielka liczba odnotowanych stanowisk. Dotychczas został wykazany na stosunkowo nielicznych stanowiskach (w porównaniu z gatunkami rodzicielskimi - r. ostrokończystym i r. sachalińskim), rozproszonych na terenie całego kraju, szczególnie na Śląsku i w okolicach Warszawy. Jednak rozmieszczenie gatunku jest mocno niedoszacowane, a liczba stanowisk zaniżona, ze względu na częste trudności w odróżnianiu mieszańca od gatunków rodzicielskich. Rdestowiec sachaliński obecnie występuje na licznych, choć rozproszonych stanowiskach na obszarze całego kraju. Największa koncentracja stanowisk gatunku znajduje się w południowo-zachodniej i północnej części kraju. Rdestowiec sachaliński występuje często w miejscach dawnej i aktualnej uprawy m.in. w zabytkowych parkach dworskich, ogrodach miejskich i przydomowych, na cmentarzach.



Ryc. 4. Rozmieszczenie rdestowców w Polsce

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>

Rdestowce zajmują różne typy siedlisk. Wykazują się dużą tolerancją w stosunku do warunków środowiska (temperatury, suszy, zasolenia, okresowych wylewów wód). Dobrze radzą sobie na różnych typach gleb (muły, iły, piaski, podłoże wapienne) o zróżnicowanym pH od kwaśnego do lekko zasadowego. Odznaczają się także wysoką odpornością na zanieczyszczenie gleb, m.in. o wysokim stężeniu związków siarki.

Rdestowiec ostrokończysty 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.

Rdestowiec pośredni najczęściej spotykany jest w podobnych typach siedlisk antropogenicznych. Opanowuje także siedliska nadrzeczne (łęgowe), gdzie często współwystępuje z gatunkami rodzicielskimi (przede wszystkim z r. ostrokończystym). W ostatnim czasie coraz częściej notowany jest na terenach rolniczych np. w uprawach kukurydzy.

Z kolei rdestowiec sachaliński występuje najczęściej na terenie dawnych posiadłości ziemskich, w ogrodach i parkach, cmentarzach, kolonizuje brzegi rzek, skraje lasów i zarośli, ale również jest spotykany na nieużytkach, przydrożach i w rowach.

RÓŻNE TYPY SIEDLISK ZAJMOWANYCH PRZEZ RDESTOWCE



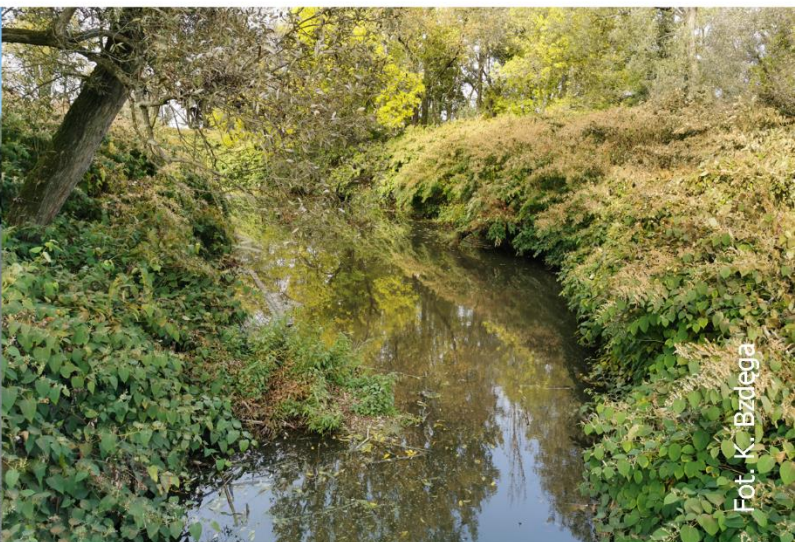
teren kolejowy



pole uprawne



przydroże



brzegi starorzecza



siedlisko nadrzeczne

2.5. ZAGROŻENIA DLA RODZIMEJ PRZYRODY, SKUTKI EKONOMICZNE I SPOŁECZNE

WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

Rdestowce skutecznie konkurują z rodzimymi gatunkami roślin, często utrudniając ich wzrost i regenerację. Przede wszystkim ograniczają dostęp do światła, ze względu na tworzenie zwartych płatów i gęste ustawienie liści na pędach. Uniemożliwiają kiełkowanie nasion i rozwój wielu rodzimych gatunków roślin, ponieważ tworzą grubą i wolno rozkładającą się warstwę opadłych liści i łodyg. W znacznym stopniu wpływają (ograniczająco) na różnorodność biologiczną siedlisk naturalnych i półnaturalnych, a w szczególności ekosystemów łęgowych, tworząc zwarte, jednogatunkowe płaty, często zajmujące rozległe powierzchnie, powodując w długim okresie czasu zmiany w strukturze i funkcjonowaniu ekosystemów nadrzecznych.

Do niepożądanych zjawisk należy zaliczyć przenikanie rdestowców na obszary chronione.

Występowanie i rozprzestrzenianie rdestowców w Polsce stwarza zagrożenie dla siedlisk priorytetowych 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.

Rdestowce występujące w Polsce stanowią poważne 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 mogą zagrażać takim gatunkom rodzimym 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.

Rdestowce powodują zmiany właściwości fizycznych i chemicznych gleby, a tym samym aktywności mikroorganizmów glebowych. Gatunek może bezpośrednio regulować ilość dostępnych zasobów azotu poprzez hamowanie procesu redukcji azotanów do wolnego azotu przez bakterie glebowe, co prowadzi do gromadzenia się zasobów azotanów w glebie. Obecność rdestowców w siedliskach łęgowych może prowadzić do zmniejszenia obfitości i bogactwa bezkręgowców, które stanowią pożywienie dla płazów, gadów, ptaków i ssaków. Jednocześnie zwarte płaty rdestowca są dogodnym miejscem schronienia dla wymienionych grup zwierząt.

WPŁYW NA GOSPODARKĘ

Gatunki stanowią poważne zagrożenie w dolinach rzecznych, gdyż porastając brzegi cieków mogą przyczyniać się do erozji brzegów, zmian przepływu wód, naruszać zabezpieczenia przeciwpowodziowe i budowle hydrotechniczne. Zalegająca martwa materia pozostała po częściach nadziemnych i podziemnych roślin utrudnia przepływ wody. Pędy, kłocza oraz całe kępy roślin 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), rośliny mogą uszkadzać fundamenty, ściany budynków i kanałów melioracyjnych, nawierzchnie dróg, chodników dla pieszych czy parkingów samochodowych. Płaty rdestowców występujące masowo wzdłuż dróg mogą ograniczać widoczność na łukach drogi, przysłaniać znaki drogowe czy ograniczać dostęp do zbiorników wodnych np. dla wędkarzy, turystów itp.

Rdestowce wpływają pośrednio na kondycję i plonowanie roślin uprawnych. Rdestowiec ostrokończysty i r. sachaliński podobnie jak mieszańce powstałe z ich udziałem mogą niekorzystnie wpływać na rośliny uprawne m.in. poprzez zarastanie pól uprawnych i łąk, które stają się nieodpowiednie do uprawy. Obecność rdestowców ogranicza więc rolnicze wykorzystanie gruntów. W ostatnim czasie rdestowce są coraz częściej notowane na nieużytkach porolnych i w uprawach.

WPŁYW NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Rdestowce nie wykazują negatywnego wpływu na zdrowie ludzi.



Fot. B. Tokarska-Guzik

Rdestowce stanowią zagrożenie dla obszarów chronionych



Rdestowiec pośredni

Fot. K. Bzdega

3. METODY ZWALCZANIA INWAZYJNYCH GATUNKÓW OBCYCH RDESTOWCÓW

Metoda zwalczania oznacza sposób przeprowadzenia zwalczania inwazyjnego gatunku obcego (w tym wypadku rdestowców), skutkujący trwałym usunięciem ze środowiska osobników zwalczanego gatunku, którego prowadzenie odbywa się w usystematyzowany sposób, zgodnie z ustalonymi terminami realizacji poszczególnych czynności i/lub za pomocą określonych narzędzi i materiałów.

Przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się rdestowców jest utrudnione ze względu na wytwarzanie rozbudowanego systemu podziemnych kłączy wrastających na kilka metrów w głąb podłoża oraz nieporównywalne z innymi gatunkami możliwości regeneracyjne. Cechy te powodują, że zakres metod ograniczających ich populacje lub prowadzących do ich całkowitego usunięcia z określonego stanowiska jest limitowany.

Sposoby usuwania opisane dotychczas dla rdestowców obejmują metody:

mechaniczne: siatkowanie, długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem, przykrywanie, wielokrotne koszenie, wykopywanie roślin i wymiana /przesiewanie gleby zawierającej kłącza;

agrotechniczne: uprawa gleby (orka i gryzowanie), uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszaną traw);

inne fizyczne: elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne, wypalanie;

chemiczne: oprysk aparatu asymilacyjnego, mazakowanie, iniekcja do łodyg, iniekcja do kłączy;

biologiczne: wypas, biologiczna kontrola z wykorzystaniem owadów roślinożernych, biologiczna kontrola z wykorzystaniem grzybów;

mieszane (kombinowane): kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie), kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie), kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka), agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym.

Wykaz ww. metod wraz z ich krótką charakterystyką zamieszczono w rozdz. 3.3.3, Tabela 9.

3.1. METODY REKOMENDOWANE DO STOSOWANIA W POLSCE

Metody zwalczania rdestowców przedstawiono w podziale na **rekomendowane** i **rekomendowane warunkowo** do stosowania na terenie Polski. Uwzględniono także metody nierekomendowane z podaniem kryteriów dla ich wyodrębnienia. Jako podstawę do rekomendacji przyjęto ocenę ekspercką, której dokonano biorąc pod uwagę:

- możliwość stosowania metody w zgodzie z obowiązującym prawem,
- wpływ na środowisko przyrodnicze (zwłaszcza na obszarach cennych przyrodniczo),

- wystarczającą skuteczność zwalczania,
- ilość i jakość dostępnych informacji na temat mechanizmu działania danej metody, jako podstawę do oceny jej skuteczności, a także na temat wpływu stosowania metody na środowisko.

➤ **Metody rekomendowane**

Do metod ocenionych pozytywnie i rekomendowanych zaliczono te, które łącznie spełniają poniższe warunki:

- w obowiązującym stanie prawnym mogą być stosowane na terenie Polski;
- posiadają wyczerpującą dokumentację mechanizmu działania, która pozwala przewidzieć skutki ich zastosowania dla środowiska przyrodniczego;
- zapewniają skuteczność pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu.

Metody rekomendowane do stosowania na terenie Polski (wg aktualnej wiedzy) można pogrupować na:

metody mechaniczne:

- siatkowanie – metoda oparta na technologii *Mesh-Tech*
- długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem (ang. *smothering*)

inne metody fizyczne:

- elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne.

Należy zaznaczyć, że metody wskazane jako rekomendowane do stosowania w Polsce, należą do metod nowych, wymagających testowania w dłuższym okresie czasu, jednak biorąc pod uwagę ww. ograniczenia w doborze skutecznych metod zwalczania rdestowców oraz art. 12 ust. 1 i 19 ust. 3 rozporządzenia PE i Rady (UE) nr 1143/2014, zgodnie z którym: „przy stosowaniu środków zaradczych oraz wyborze stosowanych metod państwa członkowskie uwzględniają w należyтым stopniu zdrowie ludzkie oraz środowisko, zwłaszcza w odniesieniu do gatunków niedocelowych i ich siedlisk”, na podstawie dostępnych źródeł i zgromadzonych dotąd doświadczeń uznano, że podstawy pozwalające na rekomendowanie wymienionych wyżej metod są wystarczające.

➤ **Metody rekomendowane warunkowo**

Do metod ocenionych pozytywnie i rekomendowanych warunkowo należy zaliczyć te, które spełniają przynajmniej jeden z poniższych warunków:

1. W obecnym stanie prawnym istnieją wątpliwości, co do zgodności ich stosowania na terenie Polski z obowiązującym prawem lub istnieją obostrzenia prawne w zakresie obszaru, na którym mogą być stosowane.

Zastosowanie metod wykorzystujących środki ochrony roślin i nawozy sztuczne (metody chemiczne i mieszane) jest rekomendowane warunkowo – metody te mogą być wykorzystane, o ile planowane do użycia środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (art. 3 ust. 1 pkt 1 lit. b oraz art. 7 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin, Dz. U. z 2020 r. poz. 2097) oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu, w tym z uwzględnieniem częstotliwości zabiegów i sposobu aplikacji (art. 55 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczącego wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylającego dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG, Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1, z późn. zm.). Zgodnie z art. 57 ust. 2 rozporządzenia PE i Rady (WE) nr 1107/2009, rejestr

środków ochrony roślin jest aktualizowany co najmniej raz na trzy miesiące. Pozostałe informacje na temat ograniczeń w zakresie stosowania metod chemicznych znajdują się w rozdziale 2.1.3.

Należy podkreślić, że w niniejszym opracowaniu prezentowany jest stan prawny na luty 2022 r. Stan ten może ulec zmianie, zatem przed rozpoczęciem planowania działań zaradczych w oparciu o metody rekomendowane warunkowo szczególnie istotna jest weryfikacja aktualnych przepisów prawnych pod kątem dopuszczenia ich zastosowania.

2. Ilość i jakość dostępnych informacji na temat mechanizmu działania danej metody, jako podstawa do oceny jej skuteczności, a także wpływu na środowisko jest obecnie niewystarczająca; zapewniają skuteczność pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu albo są w tym zakresie rokujące.

W stosunku do niektórych z niżej opisanych metod zwalczania rdestowców w chwili tworzenia niniejszego opracowania nie było wystarczających danych źródłowych (w sensie ilościowym lub jakościowym), by móc właściwie ocenić ich skuteczność oraz wpływ na środowisko przyrodnicze. Brak informacji o danej technologii (wynikający np. z tajemnicy handlowej) albo brak wystarczająco dobrze udokumentowanych doświadczeń terenowych z wdrożenia danej metody (w tym także na terenie Polski lub w odniesieniu konkretnie do rdestowców), przy jednoczesnym dostrzeżeniu jej potencjalnej skuteczności, uznano za niewystarczający powód, by nie rekomendować niektórych rozwiązań. Z tego względu zdecydowano się metody te rekomendować warunkowo.

Stosując wyżej wymieniony podział, metody rekomendowane warunkowo do stosowania na terenie Polski (wg aktualnej wiedzy) można zaliczyć do następujących grup:

- rekomendowane warunkowo z powodu pierwszej z ww. przyczyn (tj. stan prawny):

metody chemiczne^a:

- o oprysk aparatu asymilacyjnego
- o mazakowanie
- o iniekcja do łodygi
- o iniekcja do kłącza

metody mieszane (kombinowane)^a:

- o kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie)
 - o kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)
 - o kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)
 - o agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach)
- rekomendowane warunkowo z powodu drugiej z ww. przyczyn (tj. niewystarczającą ilość i jakość dostępnych informacji):

metody mechaniczne:

- o wielokrotne koszenie^b
- o wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza^c

metody agrotechniczne:

- o uprawa gleby (orka i gryzowanie)
- o uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)

metody biologiczne:

- o wypas^d

^a w wielu publikacjach stosowanie środków chemicznych do zwalczania rdestowców jest oceniane wysoko, jako powodujących najmniejsze uszkodzenia otaczającego środowiska, ograniczających ryzyko przypadkowego rozprzestrzenienia IGO i mniej kosztownych w porównaniu np. do wykopywania. Nowsze źródła podkreślają, że traktowanie rdestowców herbicydami przynosi dobre efekty w ograniczaniu ich wzrostu przy prawidłowym stosowaniu przez kilka lat. Jednocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłączy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych, co wiąże się z ich nieprawidłową aplikacją. Coraz liczniejsze są także opracowania dokumentujące negatywny wpływ stosowania herbicydów, w szczególności glifosatu na środowisko przyrodnicze i ludzi oraz sugerujące, że herbicydy mogą stać się mniej skuteczne w warunkach podwyższonego poziomu CO₂ w perspektywie średnioterminowej (por. także rozdz. 3.3.2)

^b w grupie metod rekomendowanych warunkowo uwzględniono także metodę wielokrotnego koszenia, która może być stosowana jako środek kontroli w połączeniu z innymi metodami ze względu na brak/niejednoznaczną ocenę skuteczności pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu; możliwość jej samodzielnego stosowania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach. Rekomenduje się warunkowo jej stosowanie jako działanie uzupełniające dla metod mieszanych/innych mechanicznych lub jako działanie przed zastosowaniem innej właściwej metody (faza rozpoczęcia) lub jako działanie po zastosowaniu innej właściwej metody (faza zakończenia). Jednocześnie dopuszcza się możliwość samodzielnego stosowania metody, jako zabiegu powtarzanego wielokrotnie w czasie jednego roku/sezonu wegetacyjnego i w kolejnych latach, m.in. na siedliskach antropogenicznych (np. w pasach drogowych, na terenach kolejowych itd.), gdzie rdestowce występując masowo, mogą ograniczać widoczność, przysłaniać znaki drogowe itp.

^c do metod rekomendowanych warunkowo zaliczono jeden z wariantów metody: wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłączy tj. wykopywanie roślin wraz z kłączami (ręcznie lub za pomocą koparki), ze względu niewystarczającą informację w zakresie opisu tej metody, a także ograniczoną ilość metod rekomendowanych do zwalczania rdestowców. Istotną przesłanką wskazującą na zasadność warunkowego rekomendowania tej metody są informacje dotyczące uwzględnienia suszenia kłączy (por. rozdz. 3.2.5). Omawiana metoda, uwzględniająca nowe dane wymaga dalszego testowania (por. opis metody - rozdz. 3.3.2).

^d metoda wypasu ze względu na niejednoznaczność w ocenie efektywności jako środka eliminacji rdestowców nie jest rekomendowana do samodzielnego stosowania. Jednak w połączeniu z metodami mechanicznymi (jak np. koszenie/wyrywanie, każdorazowo po wypasie), można spodziewać się zwiększenia jej skuteczności pozwalającej na osiągnięcie zamierzonego celu, co pozwala na warunkowe rekomendowanie tej metody.

Podmiot rozważający wykorzystanie metod rekomendowanych warunkowo do 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.

Wykaz ww. metod rekomendowanych i rekomendowanych warunkowo wraz z ich krótką charakterystyką zamieszczono w rozdz. 3.3.3, Tabela 9, natomiast szersze opisy w rozdz. 3.3.1 i 3.3.2.

➤ **Metody nierekomendowane**

Do metod ocenionych negatywnie i w związku z tym nierekomendowanych należy zaliczyć te, które: spełniają przynajmniej jeden z poniższych warunków:

- nie zapewniają skuteczności pozwalającej na osiągnięcie zamierzonego celu;
- w obowiązującym stanie prawnym nie mogą być stosowane na terenie Polski.

Biorąc pod uwagę aktualny stan wiedzy za nierekomendowane metody zwalczania rdestowców uznano:

- z powodu pierwszej z ww. przyczyn (tj. braku skuteczności):

metody mechaniczne:

- przykrywanie
- wykopanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłacza^e
- z powodu drugiej z ww. przyczyn (tj. stan prawny):

metody biologiczne:

- biologiczna kontrola z wykorzystaniem owadów roślinożernych
- biologiczna kontrola z wykorzystaniem grzybów

metody fizyczne

- wypalanie

^e dwóch opisanych w źródłach wariantów metody: wariant 2 usuwanie warstwy gleby (ręcznie lub z pomocą koparki) wraz z roślinami do głębokości zalegania kłaczy (min. 2 m), a następnie przesianie gleby przez sito i wybranie kłaczy lub zastosowanie ogrzewania mikrofalowego podnoszącego temperaturę gleby do 85°C, wariant 3 usuwanie warstwy gleby i zastąpienie usuniętej gleby substratem, nie zarekomendowano do stosowania w Polsce ze względu na ich negatywne skutki dla środowiska przyrodniczego, wysoką pracochłonność oraz kosztowność.

Należy podkreślić, że w niniejszym opracowaniu prezentowany jest stan prawny na luty 2022 r.

Wykaz ww. metod nierekomendowanych wraz z ich krótką charakterystyką zamieszczono w rozdz. 3.3.3, Tabela 9.

PRZYKŁADY METOD REKOMENDOWANYCH I REKOMENDOWANYCH WARUNKOWO* DO STOSOWANIA W POLSCE W ZWALCZANIU RDESTOWCÓW



Fot. E. Szczepańska



Fot. Z. Sobisz

metoda siatkowania



Fot. Z. Sobisz

**metoda uprawa gleby
(mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)***



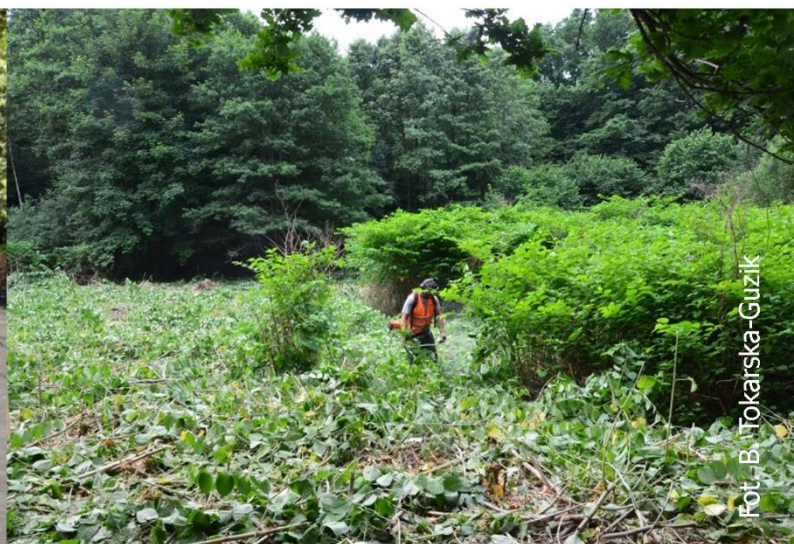
Fot. Z. Dajdok

**metoda elektryczna
wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne**



Fot. K. Bzdęga

**metoda długotrwałego okrywania
ze ściółkowaniem**



Fot. B. Tokarska-Guzik

metoda wielokrotnego koszenia*

3.2. ELEMENTY WSPÓLNE DLA RÓŻNYCH METOD ZWALCZANIA

Metody zwalczania można zgrupować ze względu na ich podobieństwo w zakresie sposobu i/lub narzędzi / środków wykorzystywanych do prowadzenia prac, np. w przypadku roślin są to metody: mechaniczne (oraz inne fizyczne), chemiczne, biologiczne i mieszane/kombinowane.

Przeprowadzenie zwalczania gatunku, niezależnie od metody, obejmuje niezbędne etapy:

- działania przygotowawcze (poprzedzające właściwe zwalczanie),
- właściwe zabiegi zwalczania połączone – w zależności od metody – z utylizacją biomasy,
- działania z zakresu renaturyzacji obszaru (proces przywrócenia środowisku stanu możliwie w największym stopniu zbliżonego do naturalnego).

Dla wszystkich metod można ponadto wyróżnić elementy wspólne, związane zarówno z następującymi po sobie etapami prac, jak i ich specyfiką. Aby opracowanie było przejrzyste i nie zawierało licznych powtórzeń w tekście, elementy te zostały zebrane i scharakteryzowane w rozdziale poprzedzającym właściwy opis metod.

3.2.1. PODSTAWY PRAWNE

➤ Ograniczenia prawne dotyczące wszystkich metod

W związku z wejściem w życie ustawy z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. poz. 1718), od 18 grudnia 2021 r. na terenie naszego kraju zaczęły obowiązywać przepisy prawne, które bezpośrednio odnoszą się do realizacji działań zaradczych w stosunku do rdestowca czeskiego, japońskiego i sachalńskiego – inwazyjnych gatunków obcych (IGO) stwarzających zagrożenie dla Polski (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; art. 59 ustawy o gatunkach obcych).

Na podstawie art. 18 ust. 1 ww. ustawy, działania zaradcze przeprowadza się w stosunku do IGO podlegającego szybkiej eliminacji oraz rozprzestrzenionego na szeroką skalę. Dotychczas nie zostało określone czy ww. gatunki rdestowców uznaje się za IGO podlegające szybkiej eliminacji czy za rozprzestrzenione na szeroką skalę – zgodnie z art. 23 ust. 1 pkt 2 ustawy o gatunkach obcych zostanie to wskazane w rozporządzeniu Rady Ministrów w sprawie listy IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i listy IGO stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które aktualnie jest przygotowywane. Rozporządzenie Rady Ministrów określać będzie także działania zaradcze przeprowadzane w stosunku do IGO oraz warunki ich przeprowadzania, jak również środki mające na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO (art. 23 ust. 1 pkt 3 i 4 ww. ustawy). Z kolei bezpośrednio z ustawy o gatunkach obcych wynikają następujące warunki realizacji działań zaradczych: przeprowadza się je w sposób odpowiedni i w zakresie odpowiednim do charakteru, zasięgu i rozmiaru negatywnego oddziaływania IGO na gatunki niedocelowe lub siedliska przyrodnicze, usługi ekosystemowe, zdrowie ludzi lub gospodarkę. Podmioty przeprowadzające działania zaradcze mają obowiązek monitorowania skuteczności tych działań zaradczych i ich oddziaływania na gatunki niedocelowe (art. 18 ust. 2 i 3 ww. ustawy).

Ustawa o gatunkach obcych wskazuje podmioty odpowiedzialne za przeprowadzenie działań zaradczych. **W przypadku IGO podlegającego szybkiej eliminacji** działania zaradcze przeprowadza (art. 20 ust. 1 ww. ustawy):

- dyrektor parku narodowego – na obszarze parku narodowego,
- Główny Inspektor Rybołówstwa Morskiego – na obszarach morskich poza obszarem parku narodowego,
- właściwy dyrektor urzędu morskiego – na obszarze pasa technicznego poza obszarem parku narodowego,
- właściwy regionalny dyrektor ochrony środowiska – na pozostałych obszarach.

Środki eliminacji w stosunku do IGO stwarzającego zagrożenie dla Unii należy zastosować niezwłocznie po stwierdzeniu jego obecności w środowisku, nie później jednak niż w terminie 3 miesięcy od dnia przekazania powiadomienia o wczesnym wykryciu tego gatunku do Komisji Europejskiej (art. 20 ust. 2 pkt 1 ww. ustawy). Niezwłocznie po przeprowadzeniu działań zaradczych ww. podmioty mają obowiązek wprowadzenia do Centralnego Rejestru Danych o IGO (Rejestru IGO) informacji o przeprowadzonych działaniach zaradczych w stosunku do IGO podlegającego szybkiej eliminacji (art. 6 ust. 7 pkt 1 ww. ustawy). Wskazane wyżej podmioty mogą również wystąpić do Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska z wnioskiem o wyrażenie zgody na odstąpienie od przeprowadzenia szybkiej eliminacji danego IGO, w terminie 30 dni od dnia wprowadzenia do Rejestru IGO informacji o stwierdzeniu obecności IGO w środowisku, o ile zostanie spełniony przynajmniej jeden z warunków określonych w art. 18 ust. 1 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 rozprzestrzania inwazyjnych gatunków obcych (Dz. U. UE L 317 z 04.11.2014, str. 35, z późn. zm.) (art. 20 ust. 3 ww. ustawy). Szczegółowe informacje na temat procedury uzyskania stosownego zezwolenia zostały wskazane w art. 20 ust. 4-8 ustawy o gatunkach obcych.

W przypadku IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę działania zaradcze przeprowadza (art. 21 ust. 1 i 2 ww. ustawy):

- dyrektor parku narodowego – na obszarze parku narodowego,
- właściwy regionalny dyrektor ochrony środowiska – na obszarze rezerwatu przyrody, z wyłączeniem lasów stanowiących rezerwat przyrody,
- Główny Inspektor Rybołówstwa Morskiego – na obszarze morskim,
- właściwy dyrektor urzędu morskiego – na obszarze pasa technicznego,
- właściwy dyrektor regionalnej dyrekcji Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe – w lasach stanowiących rezerwat przyrody,
- zarządca nieruchomości – na nieruchomości stanowiącej własność Skarbu Państwa oraz na nieruchomości stanowiącej własność państwowej osoby prawnej,
- podmiot władający będący osobą fizyczną albo inną niż państwowa osobą prawną, albo inną niż państwowa jednostką organizacyjną – na nieruchomości, którą włada,
- właściwy wójt, burmistrz albo prezydent miasta – na pozostałych obszarach.

Działania zaradcze przeprowadza się po wprowadzeniu informacji o stwierdzeniu obecności w środowisku IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę do Rejestru IGO. Pierwsze cztery ww. podmioty dowiadują się o tym fakcie bezpośrednio – to one są odpowiedzialne za wprowadzenie takiej informacji do Rejestru IGO (art. 6 ust. 5 pkt 2 ww. ustawy). Wójt, burmistrz albo prezydent miasta otrzymuje informację o stwierdzeniu obecności w środowisku IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę od właściwego miejscowo regionalnego dyrektora ochrony środowiska. Po jej otrzymaniu ustala, który podmiot władający jest odpowiedzialny za przeprowadzenie działań zaradczych (pozostałe ww. podmioty) i informuje go o stwierdzeniu

obecności w środowisku IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę, a także o konieczności przeprowadzenia działań zaradczych wobec tego IGO (art. 16 ust. 7, art. 21 ust. 1 i 2 ww. ustawy).

Podmiot władający będący osobą fizyczną albo inną niż państwowa osobą prawną, albo inną niż państwowa jednostką organizacyjną, niezwłocznie po otrzymaniu od wójta, burmistrza albo prezydenta miasta informacji o stwierdzeniu obecności w środowisku IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę oraz o konieczności przeprowadzenia działań zaradczych, może wystąpić do tego podmiotu z wnioskiem o zwolnienie z obowiązku przeprowadzenia działań zaradczych, jeżeli nie ma możliwości przeprowadzenia tych działań we własnym zakresie, w szczególności ze względów finansowych (art. 21 ust. 3 ww. ustawy). Szczegółowe informacje na temat procedury uzyskania stosownego zezwolenia na zwolnienie z ww. obowiązku zostały wskazane w art. 21 ust. 4-12 ustawy o gatunkach obcych.

Regionalny dyrektor ochrony środowiska, dyrektor parku narodowego, dyrektor urzędu morskiego oraz Główny Inspektor Rybołówstwa Morskiego, wprowadzają do Rejestru IGO informacje o przeprowadzonych działaniach zaradczych w stosunku do IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę corocznie do dnia 31 marca za poprzedni rok (art. 6 ust. 7 pkt 2 ww. ustawy). Właściwy dyrektor regionalnej dyrekcji PGL Lasy Państwowe, zarządcy nieruchomości stanowiącej własność Skarbu Państwa oraz na nieruchomości stanowiącej własność państwowej osoby prawnej, podmioty władające będące osobą fizyczną albo inną niż państwowa osobą prawną, albo inną niż państwowa jednostką organizacyjną, zawiadamiają niezwłocznie wójta, burmistrza albo prezydenta miasta o przeprowadzeniu działań zaradczych we własnym zakresie (art. 21 ust. 13 ww. ustawy). Z kolei wójt, burmistrz albo prezydent miasta składa regionalnemu dyrektorowi ochrony środowiska właściwemu ze względu na miejsce przeprowadzenia działań zaradczych raport o przeprowadzonych działaniach zaradczych na terenie gminy do dnia 31 stycznia za poprzedni rok kalendarzowy, w którym zostały przeprowadzone działania zaradcze (art. 21 ust. 14 ww. ustawy).

Ustawa o gatunkach obcych precyzuje również postępowanie w sytuacji, gdy organ właściwy do przeprowadzenia działań zaradczych nie włada daną nieruchomością. W takiej sytuacji organ właściwy do przeprowadzenia działań zaradczych określa w drodze decyzji termin udostępnienia nieruchomości przez podmiot władający oraz zakres i sposób przeprowadzenia działań zaradczych wobec IGO. Taka decyzja podlega natychmiastowemu wykonaniu. Podmiot władający udostępnia nieruchomość oraz umożliwia przeprowadzenie działań zaradczych w terminie, zakresie i w sposób, które są określone w decyzji. Ponadto, organowi właściwemu do przeprowadzenia działań zaradczych na nieruchomości, którą nie włada, przysługuje prawo wstępu na tę nieruchomość w celu przeprowadzenia działań zaradczych, jeżeli nie można ustalić podmiotu władającego tą nieruchomością albo działania zaradcze wymagają natychmiastowego przeprowadzenia ze względu na możliwość zaistnienia nieodwracalnych skutków dla ochrony rodzimych gatunków lub siedlisk przyrodniczych, dla zdrowia ludzi lub dla gospodarki. W obydwu przypadkach nie stosuje się przepisów dotyczących wydawania decyzji przez organ właściwy do przeprowadzenia działań zaradczych. W drugim przypadku podmiot władający udostępnia nieruchomość organowi właściwemu do przeprowadzenia działań zaradczych na jego żądanie oraz umożliwia przeprowadzenie działań zaradczych wobec stwierdzonego IGO (art. 19 ust. 1-5 ww. ustawy).

Przed realizacją prac zmierzających do eliminacji inwazyjnych gatunków rdestowców ze środowiska przyrodniczego, konieczne jest szczegółowe zweryfikowanie występowania na danej powierzchni gatunków roślin i zwierząt objętych ochroną, w stosunku do których obowiązują zakazy ujęte w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2021 r. poz. 1098, z późn. zm.) 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 lub niepokożenia 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. regionalnego dyrektora ochrony środowiska (art. 56 ust. 2 ustawy o ochronie przyrody) lub Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska (art. 56 ust. 1 pkt 2 tej ustawy, jeśli zezwolenie dotyczy obszaru wykraczającego poza granice dwóch województw) lub ministra właściwego ds. środowiska (art. 56 ust. 2b ww. ustawy, na obszarze parku narodowego, po zasięgnięciu opinii dyrektora parku narodowego).

W niektórych przypadkach zasadne będzie także uzyskanie stosownego zezwolenia w celu przemieszczenia gatunków chronionych w inne, wcześniej wyznaczone miejsce o odpowiednim siedlisku.

W art. 15 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody wskazane zostały zakazy obowiązujące w parkach narodowych i rezerwach przyrody. W katalogu tym został wymieniony zakaz niszczenia lub umyślnego uszkodzenia roślin (art. 15 ust. 1 pkt 5 ww. ustawy). Zakaz ten nie dotyczy m.in. wykonywania zadań wynikających z planu ochrony lub zadań ochronnych (art. 15 ust. 2 pkt 1 ww. ustawy). W związku z powyższym, w przypadku planowania realizacji działań na terenach objętych ochroną w formie parku narodowego lub rezerwatu przyrody, konieczna jest uprzednia weryfikacja zgodności planowanych prac z obowiązującymi planami ochrony / zadaniami ochronnymi. Jeżeli działania te nie będą zgodne z zapisami ww. dokumentów, należy odpowiednio wcześniej wystąpić o stosowne zezwolenie do właściwego organu ochrony przyrody, tj. ministra właściwego ds. środowiska (art. 15 ust. 3 pkt 1 ww. ustawy, w przypadku działań planowanych na terenie parku narodowego, organ wydaje zezwolenie po zasięgnięciu opinii dyrektora parku narodowego, jeżeli jest to uzasadnione potrzebą ochrony przyrody i nie spowoduje to negatywnego oddziaływania na przyrodę parku narodowego) lub Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska (art. 15 ust. 4 pkt 1 ww. ustawy, w przypadku działań planowanych na terenie rezerwatu przyrody, organ wydaje zezwolenie po zasięgnięciu opinii regionalnego dyrektora ochrony środowiska, jeżeli jest to uzasadnione potrzebą ochrony przyrody).

W przypadku planowania zwalczania roślin na terenie obszarów Natura 2000, należy zestawić wytypowaną metodę zwalczania z zapisami ujętymi w planach zadań ochronnych / planach ochrony dla danego obszaru. Należy również zweryfikować czy planowane działania nie będą znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności czy nie pogorszą stanu siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszar Natura 2000 lub nie wpłyną negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub też nie pogorszą integralności obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami (art. 33. ust. 1 ustawy o ochronie przyrody).

Zakazy, które mogą zostać wprowadzone na terenie parków krajobrazowych (art. 17 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody) w drodze uchwały sejmiku województwa w sprawie utworzenia parku krajobrazowego, nie odnoszą się bezpośrednio do niszczenia roślin, jak to ma miejsce w przypadku zakazów obowiązujących na terenie parków narodowych i rezerwatów przyrody. Jednakowoż, w przypadku planowania prac polegających na zwalczaniu inwazyjnych gatunków roślin w parku krajobrazowym, należy zweryfikować daną metodę eliminacji z zapisami obowiązującymi w danym planie ochrony.

Działania polegające na eliminacji inwazyjnych gatunków obcych, co do zasady są uwzględniane w planach ochrony / zadaniach ochronnych / planach zadań ochronnych, o których jest mowa powyżej, co jest podyktowane m.in. przepisami:

- rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym planie oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody (Dz. U. nr 94, poz. 794) oraz
- rozporządzenia 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.).

Należy zaznaczyć, że w poszczególnych dokumentach wskazane jest to w różnym zakresie szczegółowości. Z tego względu każdorazowo konieczne jest szczegółowe zapoznanie się z planami ochrony / zadaniami ochronnymi / planami zadań ochronnych, obowiązującymi na danym obszarze.

Zgodnie z przepisami ustawy o ochronie przyrody, na pozostałych obszarach objętych ochroną, tj. na obszarach chronionego krajobrazu, terenach obejmujących pomniki przyrody, stanowiskach dokumentacyjnych, zespołach przyrodniczo-krajobrazowych, nie obowiązują zakazy, które bezpośrednio odnoszą się do niszczenia roślin, o ile nie są one przedmiotem ochrony. Ma to odniesienie także do obszarów użytków ekologicznych, o ile nie zostały one utworzone w celu ochrony stanowisk, siedlisk lub ostoi roślin i grzybów chronionych. W takich przypadkach może zostać wprowadzony zakaz zbioru, niszczenia, uszkodzenia roślin (art. 45 ust. 1 pkt 10 ustawy o ochronie przyrody). Zakaz ten nie dotyczy prac wykonywanych na potrzeby ochrony przyrody po uzgodnieniu z organem ustanawiającym daną formę ochrony przyrody (art. 45 ust. 2 pkt 1 ustawy o ochronie przyrody). W związku z powyższym, w przypadku realizacji ww. działań na terenie użytków ekologicznych, konieczna jest uprzednia weryfikacja zgodności planowanych prac z obowiązującą uchwałą rady gminy. Jeżeli zakaz ten figuruje w uchwale rady gminy, wówczas planowane działania należy z wyprzedzeniem uzgodnić z właściwą miejscowo radą gminy.

Należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania inwazyjnych gatunków rdestowców, w tym przede wszystkim transport biomasy, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych gatunków w obrębie zwalczanej powierzchni, jak też innych lokalizacji, mając na względzie zakaz przemieszczania w środowisku gatunków obcych (art. 7 ust. 1 ustawy o gatunkach obcych).

Ograniczenia prawne w zakresie gospodarowania i utylizacji biomasy zostały przedstawione w rozdziale 3.2.5.

➤ **Ograniczenia prawne dotyczące metod mechanicznych**

Poza wyżej wymienionymi przepisami, w przypadku działań zaplanowanych w ramach metody polegającej na wykopywaniu i wymianie gleby, realizowanych na terenie parku narodowego lub rezerwatu przyrody, naruszany będzie zakaz niszczenia gleby, obowiązujący na podstawie art. 15 ust. 1 pkt 9 ustawy o ochronie przyrody. Zakaz ten nie dotyczy wykonywania zadań wynikających z planu ochrony lub zadań ochronnych (art. 15 ust. 2 pkt 1 ww. ustawy). Postępowanie w tym przypadku jest analogiczne do wskazanego powyżej – w części dotyczącej przepisów obowiązujących na terenie parków narodowych i rezerwatów przyrody.

W stosunku do pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, ustanowionych na podstawie uchwały rady gminy, może zostać wprowadzony zakaz uszkodzenia i zanieczyszczania gleby (art. 45 ust. 1 pkt 3 ustawy o ochronie przyrody). Ponadto na obszarach użytków ekologicznych utworzonych w celu ochrony stanowisk, siedlisk lub ostoi roślin i grzybów chronionych może zostać wprowadzony zakaz zbioru, niszczenia, uszkodzenia roślin (art. 45 ust. 1 pkt 10 ustawy o ochronie przyrody). Zakazy te nie dotyczą prac wykonywanych na potrzeby ochrony przyrody po uzgodnieniu z organem ustanawiającym daną formę ochrony przyrody (art. 45 ust. 2 pkt 1 ustawy o ochronie przyrody). W związku z powyższym, w przypadku realizacji ww. działań na terenie pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, konieczna jest uprzednia weryfikacja zgodności planowanych prac z obowiązującą uchwałą rady gminy. Jeżeli zakazy te figurują w uchwale rady gminy, wówczas planowane działania należy z wyprzedzeniem uzgodnić z właściwą miejscowo radą gminy.

➤ **Ograniczenia prawne dotyczące metod chemicznych**

Poza wyżej wymienionymi przepisami, w przypadku działań polegających na zastosowaniu metod chemicznych, realizowanych na terenie parku narodowego lub rezerwatu przyrody, naruszany będzie zakaz stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów, obowiązujący na podstawie

art. 15 ust. 1 pkt 12 ustawy o ochronie przyrody. Zakaz ten nie dotyczy wykonywania zadań wynikających z planu ochrony lub zadań ochronnych (art. 15 ust. 2 pkt 1 ww. ustawy). Postępowanie w tym przypadku jest analogiczne do wskazanego powyżej – w części dotyczącej przepisów obowiązujących na terenie parków narodowych i rezerwatów przyrody.

Możliwość zastosowania danego środka ochrony roślin zależy od tego czy jest on dopuszczony do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW) (art. 3 ust. 1 pkt 1 lit. b ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin, Dz. U. z 2020 r. poz. 2097). Rejestr środków ochrony roślin jest aktualizowany, zgodnie z art. 57 pkt 2 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. *dotyczącego wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylającego dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG* (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1, z późn. zm.), co najmniej raz na trzy miesiące.

Środki ochrony roślin należy stosować w sposób niestwarzający zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt i dla środowiska oraz zgodnie z zawartymi w etykiecie produktu wymaganiami, dotyczącymi m.in. zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego (m.in. strefa buforowa dla cieków i zbiorników wodnych) (art. 35 ust. 1 i 2 ustawy o środkach ochrony roślin), możliwej maksymalnej liczby zabiegów (powtórzeń w danym roku) i sposobu aplikacji środka. Ponadto, środki ochrony roślin należy stosować w taki sposób, aby przeciwdziałać ich zniesieniu na obszary i obiekty niebędące celem zabiegu oraz planować ich stosowanie z uwzględnieniem okresu, w którym ludzie będą przebywać na obszarze objętym zabiegiem (art. 35 ust. 1 ww. ustawy).

Należy mieć na uwadze, że stosowanie środków ochrony roślin w ramach zwalczania inwazyjnych gatunków obcych będzie w głównej mierze dotyczyło użytkowników profesjonalnych, tj. osób fizycznych, które stosują środki ochrony roślin w celach innych niż własne niezarobkowe potrzeby, w szczególności w ramach działalności gospodarczej lub zawodowej, w tym w rolnictwie i leśnictwie (art. 2 pkt 24 ustawy o środkach ochrony roślin). Zabieg z zastosowaniem środków ochrony roślin przeznaczonych dla użytkowników profesjonalnych może być wykonywany przez osoby, które ukończyły stosowne szkolenia, o których mowa w art. 41 ww. ustawy. Ponadto, do zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin można użyć jedynie sprzętu dedykowanego, który nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska oraz jest sprawny technicznie i skalibrowany w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin (art. 48 ust. 1 ustawy o środkach ochrony roślin).

Zabrania się stosowania środków ochrony roślin, które zostały zgodnie z przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (Dz. U. L 353 z 31.12.2008, str. 1, z późn. zm.), zaklasyfikowane jako stwarzające zagrożenie dla zdrowia człowieka (taką informację zawiera m.in. rejestr środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi) na terenach:

- placów zabaw, żłobków, przedszkoli, szkół podstawowych,
- szpitali,
- stref ochronnych „A” wydzielonych na obszarach uzdrowisk lub obszarach ochrony uzdrowiskowej w rozumieniu przepisów o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych,

ale z wyłączeniem sytuacji polegających na stwierdzeniu występowania roślin stwarzających zagrożenie dla zdrowia ludzi lub zagrożenia przez organizmy szkodliwe dla zespołów przyrodniczo-krajobrazowych w rozumieniu przepisów o ochronie przyrody, lub też wystąpienia organizmów szkodliwych dla roślin, których zwalczenie metodami niechemicznymi jest nieuzasadnione ekonomicznie lub nieskuteczne

(art. 36 ust. 1 i 2 pkt 2, 3 i 4 ustawy o środkach ochrony roślin). W takich przypadkach wojewódzki inspektor ma możliwość wydania decyzji zezwalającej na zastosowanie danego środka na ww. terenach.

Zgodnie z § 2 ust. 1 pkt 1-4 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz. U. poz. 516), środki te można stosować przy użyciu sprzętu naziemnego w odległości co najmniej 20 m od pasiek, przy użyciu opryskiwaczy ciągnikowych i samobieżnych polowych lub sadowniczych w odległości co najmniej 3 m od krawędzi jezdni dróg publicznych, z wyłączeniem dróg publicznych zaliczanych do kategorii dróg gminnych oraz powiatowych, przy użyciu opryskiwaczy ciągnikowych i samobieżnych sadowniczych w odległości co najmniej 3 m od zbiorników i cieków wodnych oraz terenów nieużytkowanych rolniczo, innych niż będących celem zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin przy użyciu opryskiwaczy ciągnikowych i samobieżnych polowych w odległości co najmniej 1 m od zbiorników i cieków wodnych oraz terenów nieużytkowanych rolniczo, innych niż będących celem zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin; o ile w etykiecie środków ochrony roślin nie podano większych odległości od tych miejsc lub obiektów, po uwzględnieniu których można stosować te środki. Zgodnie z § 2 ust. 2 ww. rozporządzenia, odległości od zbiorników i cieków wodnych należy mierzyć w linii prostej od krawędzi koryta naturalnego cieku wodnego, kanału lub rowu lub górnej krawędzi misy zbiornika wodnego. Ponadto, środki ochrony roślin na terenie otwartym stosuje się, jeżeli prędkość wiatru nie przekracza 4 m/s (§ 3 ww. rozporządzenia).

Środki ochrony roślin uznawane są za substancje mogące powodować zanieczyszczenia wód (art. 16 pkt 58 lit. i ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne, Dz. U. z 2021 r. poz. 2233, z późn. zm.). Z tego względu ich stosowanie może zostać zakazane lub ograniczone w strefach ochronnych ujęć wody (art. 130 ust. 1 pkt 4 ww. ustawy) oraz na obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych (art. 140 pkt 4 ww. ustawy).

Należy też mieć na uwadze, że ze względu na branżowe uregulowania (dokument stanowiący podstawę do sporządzania umów z wykonawcami prac utrzymaniowych lub inwestycyjnych), stosowanie środków chemicznych na bazie substancji czynnej glifosat jest aktualnie zakazane na obszarach nadzorowanych przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.

Ograniczenia w stosowaniu pestycydów na gruntach leśnych wynikają z wewnętrznych zarządzeń Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe oraz kryteriów systemu certyfikacji FSC. Na mocy zarządzenia nr 48 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 17 lipca 2009 r. w sprawie zasad stosowania środków ochrony roślin przez jednostki Lasów Państwowych (ZH-7171/17/2009, BILP 08–09/2009), Instytut Badawczy Leśnictwa corocznie opracowuje aktualny wykaz środków ochrony roślin zarejestrowanych do stosowania w leśnictwie. Przykładowo, do końca 2022 r. można stosować środki ochrony roślin zawierające glifosat na terenach leśnych (Środki ochrony roślin i produkty biobójcze do stosowania w leśnictwie w roku 2022, IBL grudzień 2021, aktualizacja: styczeń 2022), przy czym w regionalnych dyrekcjach lasów państwowych (RDLP) objętych certyfikacją FSC – pod warunkiem przeprowadzenia tzw. "oceny ryzyka środowiskowego i społecznego" przez podmiot, który certyfikat posiada, czyli daną RDLP (Wykaz wysoce niebezpiecznych pestycydów według FSC FSC-POL-30-001a EN, 2019; Polityka pestycydowa FSC, FSC-POL-30-001 V3-0 EN, 2019).

Należy podkreślić, że zastosowanie metod chemicznych jest dopuszczalne warunkowo – o ile, jak wskazano powyżej, planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu.

➤ **Ograniczenia prawne dotyczące metod biologicznych**

Na podstawie art. 12 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt (Dz. U. z 2020 r. poz. 638, z późn. zm.), zwierzętom gospodarskim należy zapewnić opiekę i właściwe warunki bytowania, a warunki te nie mogą powodować urazów i uszkodzeń ciała zwierząt lub innych cierpień.

Zwierzęta gospodarskie, takie jak bydło (w tym cielęta), owce, kozy, konie, świnie mogą być utrzymywane w systemie otwartym, zgodnie z § 2 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 czerwca 2010 r. w sprawie minimalnych warunków utrzymywania gatunków zwierząt gospodarskich innych niż te, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej, dalej rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1966) oraz § 3 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej, dalej rozporządzenia z dnia 15 lutego 2010 r. (Dz. U. nr 56 poz. 344, z późn. zm.).

Zwierzętom utrzymywanym w systemie otwartym zapewnia się możliwość ochrony przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi i zwierzętami drapieżnymi, w przypadku bydła (z wyłączeniem cieląt), owiec, kóz i koni – w szczególności przez zakrzewienie lub zadrzewienie miejsc ich utrzymywania albo przez budowę w tych miejscach niezwiązanych trwale z podłożem zadaszeń, wiat lub innych osłon chroniących przed wiatrem (§ 2 ust. 2 rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r. i § 3 ust. 3 rozporządzenia z dnia 15 lutego 2010 r.).

Zwierząt gospodarskich należy doglądać co najmniej raz dziennie (§ 5 ust. 1 rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r. i § 6 ust. 1 rozporządzenia z dnia 15 lutego 2010 r.). Konieczne jest zapewnienie bydłu (w tym cielętom), owcom, kozom stałego dostępu do wody oraz karmienie co najmniej dwa razy dziennie paszą dostosowaną do gatunku, wieku, masy ciała i stanu fizjologicznego (§ 8 ust. 1 i § 9 ust. 1 rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r. oraz § 10 ust. 1, § 11 i § 12 ust. 1 rozporządzenia z dnia 15 lutego 2010 r.). Konie należy karmić według powyższych zasad, natomiast poić wodą co najmniej trzy razy dziennie (§ 8 ust. 2 rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r.). Świniom z kolei zapewnia się stały dostęp do wody, a karmi się je co najmniej raz dziennie paszą dostosowaną do gatunku, wieku, masy ciała i stanu fizjologicznego, a jeżeli utrzymuje się je grupowo – zapewnia się im dostęp do paszy w tym samym czasie (§ 13 ust. 3 rozporządzenia z dnia 15 lutego 2010 r.).

W systemie otwartym powierzchnia, na której utrzymywane jest bydło, w przeliczeniu na jedną sztukę, powinna wynosić w przypadku utrzymywania: jałówek – co najmniej 10 m², krów – co najmniej 15 m², buhajów – co najmniej 20 m² (§ 12 rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r.). W przypadku cieląt powierzchnia ta powinna wynosić min. 5 m², świń – min. 15 m² (§ 15 ust. 4 i § 25 pkt 2 rozporządzenia z dnia 15 lutego 2010 r.), koni – min. 0,1 ha (§ 15 ust. 1 rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r.). Powierzchnię, na której przebywają konie, zabezpiecza się w sposób uniemożliwiający ich ucieczkę (§ 15 ust. 2 rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r.). Przedmiotowe akty wykonawcze nie precyzują minimalnych powierzchni utrzymywania kóz i owiec w systemie otwartym.

Należy również pamiętać, że chore lub ranne zwierzęta niezwłocznie otacza się opieką, a w razie potrzeby izoluje, zgodnie z § 10 ust. 1 rozporządzenia z dnia 28 czerwca 2010 r. oraz § 14 ust. 1 rozporządzenia z dnia 15 lutego 2010 r.

Zgodnie z art. 2 pkt 1 lit. a ustawy z dnia 29 czerwca 2007 r. o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich (Dz. U. z 2017 r. poz. 2132), koniowate to zwierzęta należące do gatunków: koń i osioł, dlatego też ww. przepisy w zakresie dobrostanu koni przetrzymywanych w systemie otwartym odnoszą się również do osłów.

3.2.2. ZALECENIA W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY PRZY ZWALCZANIU RDESTOWCÓW

Wykonawca realizujący zwalczanie z wykorzystaniem określonej metody jest zobowiązany do przestrzegania obowiązujących regulacji dotyczących stosowania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), zawartych w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. nr 169 poz. 1650, z późn. zm.).

Należy podkreślić, że to wykonawcę obciąża obowiązek stosowania i przestrzegania zasad BHP.

Wykonawca występujący w charakterze pracodawcy winien egzekwować obowiązki pracowników, w szczególności:

- wykonywanie poleceń przełożonego związanych z bezpiecznym wykonywaniem pracy;
- przerwanie pracy w przypadku zauważenia stanu nienormalnej pracy maszyny / urządzenia lub narzędzi;
- stosowanie przydzielonej odzieży i obuwia roboczego, a także w miarę potrzeby odzieży ochronnej;
- znajomość instrukcji obsługi i instrukcji BHP obsługiwanych maszyn i urządzeń oraz przestrzeganie podczas pracy ustaleń w zakresie bezpieczeństwa;
- nie zdejmowanie osłon i zabezpieczeń elementów wirujących i ruchomych maszyn.

Pracodawca jest zobowiązany zapewnić pracownikom sprawnie funkcjonujący system pierwszej pomocy oraz środki do jej udzielania, co może być niezbędne w razie wypadku (§44 ww. rozporządzenia).

- W przypadku zaistnienia wypadku należy:
 - udzielić poszkodowanemu pierwszej pomocy;
 - w razie potrzeby wezwać pogotowie ratunkowe.
- W przypadku powstania pożaru należy:
 - ostrzec osoby znajdujące się w obrębie zagrożenia;
 - równocześnie zaalarmować straż pożarną i powiadomić przełożonych o pożarze oraz ewakuować ludzi;
 - przystąpić do prowadzenia akcji gaśniczej za pomocą podręcznego sprzętu gaśniczego.
- W przypadku stosowania maszyn, narzędzi i innych urządzeń technicznych należy bezwzględnie przestrzegać:
 - zabezpieczenia terenu, by wyeliminować ryzyko uszkodzenia osób postronnych;
 - wszystkie narzędzia i maszyny powinny znajdować się w dobrym stanie technicznym;
 - prace należy wykonywać ze szczególną ostrożnością w taki sposób, by nie narażać siebie i osób postronnych na okaleczenie.

Ponadto powinno uwzględnić się regulacje zawarte w §51 ww. rozporządzenia.

- Stosując metody chemiczne szczególną uwagę należy zwrócić na:
 - zabezpieczenie pracowników przed szkodliwym działaniem użytych substancji zgodnie z instrukcją stosowania;
 - zabezpieczenie terenu, by wyeliminować ryzyko uszkodzenia osób postronnych;
 - zabezpieczenie stosowanych środków chemicznych i ich bezpieczne magazynowanie

oraz uwzględnić regulacje zawarte w części D. rozdziału 6 Prace przy użyciu materiałów niebezpiecznych (§91-104 ww. rozporządzenia) – o ile dotyczy.

Gdyby zaistniała konieczność pracy w sąsiedztwie linii elektroenergetycznych, należy uwzględnić §77 ww. rozporządzenia, zakazujący składowania materiałów (np. pryzmowania biomasy) bezpośrednio pod elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi oraz wskazujący odległości, które powinny być zachowane w przypadku składowania materiałów w pobliżu tych linii.

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy usuwaniu rdestowców

Rdestowce nie należą do roślin stwarzających zagrożenie dla ludzi. Podczas pracy mającej na celu ich zwalczanie wskazane jest zachowanie środków ostrożności i postępowanie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W przypadku stosowania narzędzi mechanicznych, należy je użytkować zgodnie z ich przeznaczeniem, zwracając uwagę na wszystkie elementy tnące, które mogą stać się niebezpieczne przy ich niewłaściwym wykorzystaniu. W przypadku przeprowadzania zabiegów z użyciem środków chemicznych, należy je wykonywać zawsze w warunkach określonych przez producenta stosowanego herbicydu. Szczegółowe informacje na temat przepisów prawnych w zakresie stosowania środków ochrony roślin znajdują się w rozdziale 3.2.1.

Należy mieć także na uwadze różną dostępność terenu i utrudnienia wynikające z faktu, iż rdestowce bardzo często porastają tereny wzdłuż cieków oraz nad zbiornikami wodnymi. W związku z powyższym, osoby realizujące działania, winny zostać poinformowane oraz 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.

Należy również pamiętać o prawie pracownika do powstrzymania się od wykonywania pracy, wynikającym z art. 210 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. z 2020 r. poz. 1320, z późn. zm.).

§ 1. W razie gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom bezpieczeństwa i higieny pracy i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia pracownika albo gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom, pracownik ma prawo powstrzymać się od wykonywania pracy, zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego.

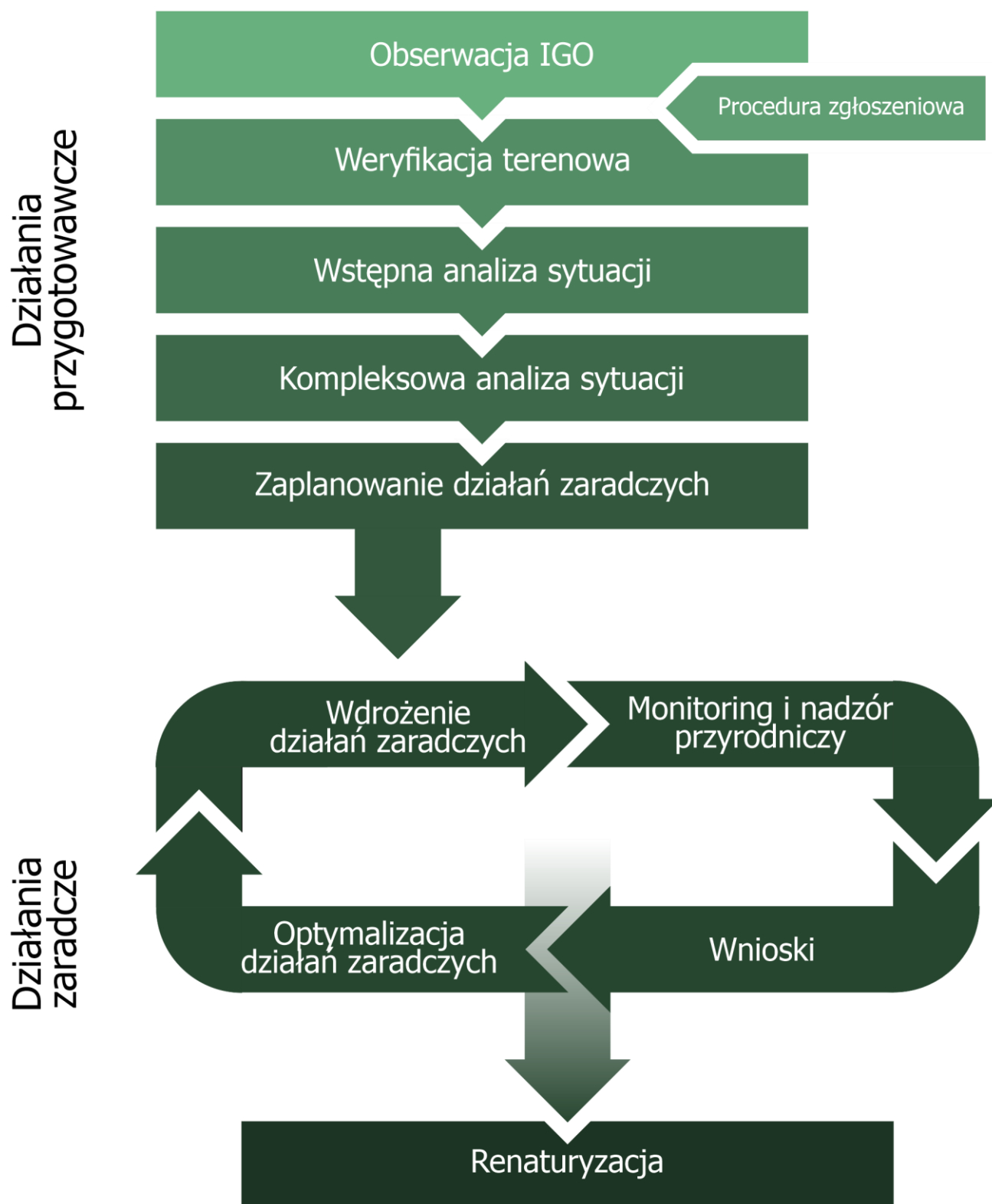
§ 2. Jeżeli powstrzymanie się od wykonywania pracy nie usuwa zagrożenia, o którym mowa w § 1, pracownik ma prawo oddalić się z miejsca zagrożenia, zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego.

Zalecenia i przepisy przywołane w tym rozdziale należy wykorzystać podczas szkoleń pracowników (por. rozdz. 3.2.4).

3.2.3. OGÓLNY SCHEMAT POSTĘPOWANIA W ZAKRESIE DZIAŁAŃ PRZYGOTOWAWCZYCH I ZARADCZYCH

W związku z wejściem w życie ustawy o gatunkach obcych, od 18 grudnia 2021 r. na terenie naszego kraju zaczęły obowiązywać przepisy prawne, które bezpośrednio odnoszą się do realizacji działań zaradczych w stosunku rdestowców – IGO stwarzających zagrożenie dla Polski. Szczegółowe informacje w tym zakresie znajdują się w rozdz. 3.2.1.

Przywoływane przepisy prawne wymagają przyjęcia określonej procedury postępowania. Poniżej przedstawiony jest ogólny schemat postępowania, który opisuje główne kroki, jakie należy podjąć w ramach działań przygotowawczych i zaradczych w stosunku do IGO (ryc. 5). Schemat ten uwzględnia przepisy prawne w zakresie postępowania w przypadku stwierdzenia obecności IGO w środowisku (procedura zgłoszeniowa), przeprowadzenia działań zaradczych, monitoringu skuteczności tych działań i oceny ich oddziaływania na gatunki niedocelowe, a także przywrócenia naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO (renaturyzacja).



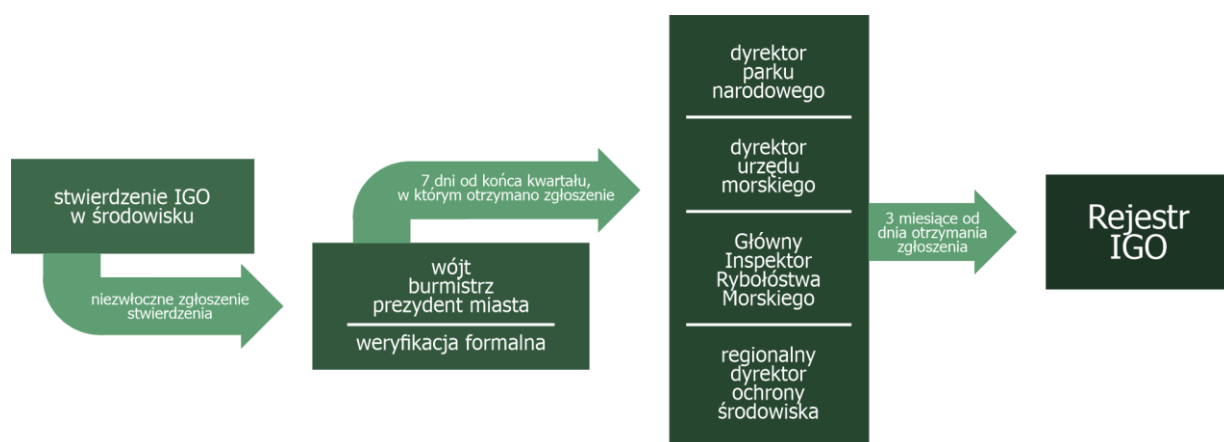
Ryc. 5. Ogólny schemat postępowania w zakresie realizacji działań przygotowawczych i zaradczych w stosunku do IGO (oprac. własne)

Zaproponowany ogólny schemat postępowania wymaga podjęcia określonych kroków, opisanych poniżej.

➤ **Etapy postępowania w zakresie realizacji działań przygotowawczych w stosunku do IGO**

1. Obserwacja IGO

Działanie polega na zarejestrowaniu obecności rdestowców (rdestowca ostrokończystego, r. pośredniego (czeskiego) i r. sachalińskiego) w określonym miejscu oraz zbiorze wstępnych informacji, w tym udokumentowanie poprawności identyfikacji (np. wykonanie fotografii) oraz ogólne oszacowanie liczebności (pojedyncze osobniki/pędy - licznie). Możliwe jest wykorzystanie zebranych wcześniej danych o występowaniu rdestowców na określonym obszarze (obszar chroniony, gmina, określona działka). Z uwagi na biologię rdestowców i możliwe zmiany w populacji na przestrzeni czasu nie powinny to być dokumenty/inwentaryzacje starsze niż 5 lat (por. niżej katalog działań przygotowawczych, rozdz. 3.2.4, pkt 1). Zgodnie z obowiązującymi przepisami wynikającymi z ustawy o gatunkach obcych, stwierdzenie obecności IGO należy niezwłocznie zgłosić wójtowi, burmistrzowi albo prezydentowi miasta (ryc. 6).



Ryc. 6. Schemat postępowania w przypadku stwierdzenia obecności w środowisku IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę (oprac. własne)

Objaśnienie: przez Rejestr IGO rozumie się Centralny Rejestr Danych o IGO, w którym gromadzi się informacje o IGO, w tym o stwierdzeniu ich obecności w środowisku, wydanych zezwoleniach, przeprowadzonych działaniach zaradczych oraz efektach tych działań.

2. Przeprowadzenie weryfikacji terenowej

Działanie obejmuje potwierdzenie prawidłowej identyfikacji osobników gatunku inwazyjnego (jeśli dotyczy), wskazanie szczegółowej lokalizacji stanowiska rdestowców, jego wielkości (powierzchni zajmowanej przez osobniki IGO i granic płatu planowanego do objęcia działaniami) oraz zagęszczenia i rozmieszczenia osobników IGO, a także gatunków niedocelowych (por. niżej katalog działań przygotowawczych, rozdz. 3.2.4, pkt 2).

3. Dokonanie wstępnej analizy sytuacji

Działanie obejmuje weryfikację obowiązujących dokumentów dla obszarów objętych ochroną pod kątem możliwości wykonania planowanych działań oraz ewentualne wystąpienie do właściwego organu ochrony przyrody z wnioskiem o uzyskanie zezwolenia na realizację czynności zakazanych, (jeśli dotyczy) (por. pkt 3 katalogu działań przygotowawczych, rozdz. 3.2.4).

4. Przeprowadzenie kompleksowej analizy sytuacji

Działanie obejmuje szczegółową analizę sytuacji (por. pkt 4 katalogu działań przygotowawczych, rozdz. 3.2.4), na podstawie której dokonuje się wyboru metody zwalczania oraz wskazuje narzędzia i materiały niezbędne do przeprowadzenia zabiegów, a także ustala się sposób postępowania z uzyskaną biomasą (jeśli dotyczy). Zakres analizy ma charakter otwarty i powinien zostać dostosowany indywidualnie dla każdej sytuacji (lokalizacji).

5. Zaplanowanie działań zaradczych

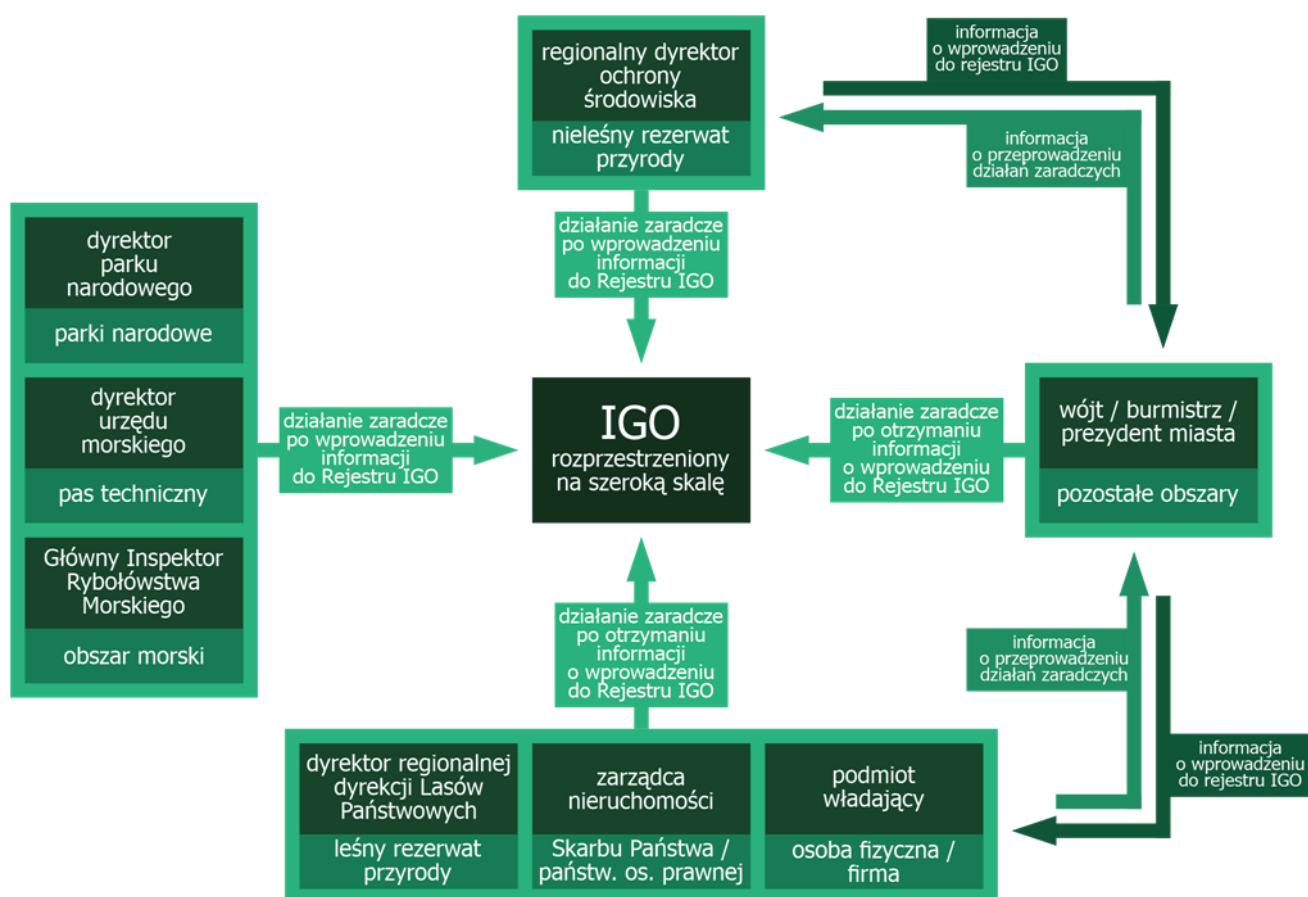
Działanie obejmuje opracowanie zakresu i harmonogramu zaplanowanych prac zwalczania oraz ich kosztorysu (projektu działań zaradczych). W ramach tego działania mieści się ponadto wybór stałego nadzoru przyrodniczego, (jeśli dotyczy), a więc prac związanych z nadzorem nad prowadzonymi zabiegami oraz ustalenie zakresu i harmonogramu prac monitoringowych (por. pkt 5 katalogu działań przygotowawczych, rozdz. 3.2.4).

➤ Etapy postępowania w zakresie realizacji działań zaradczych w stosunku do IGO

1. Wdrożenie działań zaradczych

Działanie obejmuje przeprowadzenie zwalczania IGO określoną metodą, wybraną w ramach działań przygotowawczych (por. wyżej krok 4 działań przygotowawczych oraz pkt 3 i 4 katalogu działań przygotowawczych, rozdz. 3.2.4). Działania zaradcze przeprowadza się po wprowadzeniu do Rejestru IGO informacji o stwierdzeniu obecności w środowisku IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę (por. krok 1 działań przygotowawczych powyżej, ryc. 5-6).

Do przeprowadzenia działań zaradczych wobec IGO rozprzestrzenionych na szeroką skalę na mocy ustawy o gatunkach obcych zobligowane są określone podmioty (ryc. 7). Szczegółowe informacje w tym zakresie znajdują się w rozdz. 3.2.1.



Ryc. 7. Schemat obrazujący podmioty przeprowadzające działania zaradcze wobec IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę (oprac. własne)

2. Monitoring i nadzór przyrodniczy

Przepisy ustawy o gatunkach obcych wymagają przeprowadzenia oceny efektów zwalczania IGO oraz przekazania informacji z przeprowadzonych działań zaradczych, które są gromadzone w Rejestrze IGO. W zależności od decyzji podjętych na etapie działań przygotowawczych, nadzór i monitoring przyrodniczy są prowadzone przez podmiot realizujący zwalczanie we własnym zakresie lub powierza się te zadania podmiotom zewnętrznym (por. pkt 5 katalogu działań przygotowawczych). Działania powinny być realizowane zgodnie z przyjętym zakresem i harmonogramem (szerzej w pkt 5 katalogu działań przygotowawczych).

3. Wnioski

Działanie polega na ocenie przeprowadzonych zabiegów zwalczania, w oparciu o raport z przeprowadzonych działań zaradczych, przygotowany na podstawie wyników monitoringu przyrodniczego. W zależności od efektów zrealizowanych działań zostaje podjęta decyzja w zakresie ewentualnych dalszych etapów działań zaradczych, tj. zakończenia albo kontynuacji zwalczania (por. rozdz. 3.2.9). Krok ten obejmuje powtórzenie działań przygotowawczych, jednak tylko tych niezbędnych w przypadku podjęcia decyzji o kontynuacji zwalczania (ponowna ocena sytuacji związanej z liczebnością i rozmieszczeniem osobników IGO, a na tej podstawie – zaplanowanie kolejnego etapu działań zaradczych).

4. Optymalizacja działań zaradczych

Zakres działania obejmuje wdrażanie działań zaradczych w kolejnym cyklu (roku) zabiegów zwalczania, z uwzględnieniem decyzji podjętych w kroku 2 i 3, w tym w zakresie konieczności zmodyfikowania lub zmiany metody zwalczania (por. rozdz. 3.2.9).

W zależności od rodzaju i zakresu prowadzonych działań zaradczych (typ metody zwalczania, intensywność działań) oraz warunków lokalnych (np. status obszaru) w ramach ogólnej procedury postępowania należy uwzględnić działania dotyczące **renaturyzacji** ekosystemu na obszarze, gdzie prowadzone jest (lub już przeprowadzono) zwalczanie IGO (por. ryc. 5). Stosowne decyzje, co do sposobu jej realizacji i zakresu trzeba podjąć na etapie działań przygotowawczych oraz dodatkowo ponownie na etapie analiz (pkt 3 powyżej), po przeprowadzonym cyklu działań w ramach zwalczania osobników IGO w danym roku. Możliwe kierunki i zakres renaturyzacji zostały szerzej opisane w rozdz. 3.2.7.

3.2.4. KATALOG DZIAŁAŃ PRZYGOTOWAWCZYCH

Działania przygotowawcze, nawiązujące do ogólnego schematu postępowania (rozdz. 3.2.3), przedstawiono w sekwencji zgodnej z proponowaną kolejnością ich realizacji, jednak bezwzględne zachowanie tego porządku nie jest warunkiem niezbędnym dla prawidłowego przebiegu zwalczania gatunku określoną metodą.

W zależności od zakresu wymagań dotyczących przeprowadzenia działań przygotowawczych poniżej wskazano:

- działania bezwzględnie konieczne do przeprowadzenia przed rozpoczęciem zwalczania gatunku, bez realizacji których nie powinno być ono rozpoczynane;
- oraz dodatkowe działania, które zapewnią kompleksowe przygotowanie do prowadzenia prac lub pozwolą na zwiększenie efektywności zwalczania.

Należy zaznaczyć, że zakres działań przygotowawczych będzie związany ze specyfiką obszaru, na którym planowane jest zwalczanie inwazyjnego gatunku obcego.

Poniżej przedstawiono katalog działań przygotowawczych, wskazanych do podjęcia przed przystąpieniem do zwalczania IGO. Należy przy tym zaznaczyć, że niektóre z nich mogą znaleźć zastosowanie także w trakcie realizacji zwalczania (np. działania informacyjno-edukacyjne) lub po jego zakończeniu (np. monitoring).

Każde działanie obejmuje część opisową oraz specyfikację czynności (uwzględniającą pracochłonność, wymagany sprzęt i materiały, koszty dojazdu – o ile dotyczy) i ich szacunkowe koszty (specyfikację czynności i koszty zestawiono w rozdz. 5.1.1).

Koszty podano na podstawie kalkulacji zebranych w 2021 r. W kalkulacjach przyjęto jako podstawową jednostkę przeliczeniową – pojedyncze stanowisko IGO, na które może składać się kilka osobników / pędów w rozproszaniu, kilka / wiele płatów, albo też może je stanowić zwarty płat o dużym zagęszczeniu osobników / pędów. Na potrzebę kalkulacji przyjęto obszar 1 ha o zagęszczeniu osobników / pędów 80 – 100%.

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 1. OBSERWACJA IGO

➤ Opis działania

Działanie polega na zarejestrowaniu obecności rdestowców w określonym miejscu oraz zbiorze wstępnych informacji dotyczących populacji IGO, a także przygotowaniu i przekazaniu zgłoszenia w tym zakresie (por. pkt 1 w rozdz. 3.2.3).

Z formalnego punktu widzenia właściwa rejestracja IGO wymaga udokumentowania poprawności jego identyfikacji (np. wykonanie fotografii) oraz ogólnego oszacowania liczebności (pojedyncze osobniki/licznie). Możliwe jest wykorzystanie zebranych wcześniej danych o występowaniu rdestowców na określonym obszarze (obszar chroniony, gmina, określona działka). Z uwagi na biologię rdestowców i możliwe zmiany w populacji na przestrzeni czasu nie powinny to jednak być dokumenty/inwentaryzacje starsze niż 5 lat.

Wzór zgłoszenia stwierdzenia obecności w środowisku IGO stwarzającego zagrożenie dla Unii / Polski znajduje się na stronie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w zakładce wzory raportów dla gmin:

<https://www.gov.pl/attachment/c77aa2e0-52ad-4f80-8b26-80cb88bc6e1f>

Zgłoszenie przygotowane jest w formie tabeli, wymagającej wypełniania następujących pozycji (pozycje zaznaczone pogrubioną czcionką są obligatoryjne; uzupełnienie poz. F, G, H i K nie jest wymagane):

A – Liczba porządkowa

B – **Nazwa polska** (*należy wybrać nazwę gatunku z listy rozwijanej, jeżeli nazwa polska istnieje*)

C – **Nazwa naukowa** (*należy wybrać łacińską nazwę gatunku z listy rozwijanej*)

D – Minimalna liczba okazów lub powierzchnia zajmowana przez IGO (*należy uzupełnić, jeżeli te dane są dostępne*)

E – Maksymalna liczba okazów lub powierzchnia zajmowana przez IGO (*należy uzupełnić, jeżeli te dane są dostępne*)

F – Jednostka liczebności (*wskazane jest wybranie jednej z podanych jednostek liczebności: długość zasiedlonego obiektu wyrażona w metrach; kępy; osobnik; osobnik dorosły; osobnik młodociany; pędy; pędy kwiatostanowe; powierzchnia zasiedlona przez populację wyrażona w m²*)

G – Miejsce stwierdzenia obecności IGO w środowisku (*np. nr działki ewidencyjnej, obręb, gmina, powiat, województwo lub identyfikator działki ewidencyjnej lub adres*)

H – Miejsce stwierdzenia obecności IGO w środowisku – plik shp lub współrzędne (*wskazane jest załączenie pliku shp lub podanie współrzędnych (układ PL-1992) punktu lub załamania granicy zajmowanej powierzchni IGO w oddzielnym arkuszu Excela lub np. w formacie WKT, jeżeli te dane są dostępne*)

I – **Data stwierdzenia obecności IGO w środowisku** (*rrrr-mm-dd*)

J – **Dane podmiotu zgłaszającego stwierdzenie IGO** (*należy podać: 'osoba fizyczna' a w przypadku innego podmiotu: imię i nazwisko albo nazwę oraz adres lub siedzibę, lub adres poczty elektronicznej, lub numer telefonu*)

K – Uwagi (*w tym miejscu można wpisać dodatkowe informacje niewymagane ustawą o gatunkach obcych. Wskazane jest wypisanie załączonych dokumentów, np. fotografie, plik shp.*)

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wynikającymi z ustawy o gatunkach obcych, stwierdzenie obecności IGO należy niezwłocznie zgłosić wójtowi, burmistrzowi albo prezydentowi miasta (ryc. 6).

Uwaga: realizację działania można powierzyć nadzorowi przyrodniczemu (por. pkt 5 katalogu działań przygotowawczych).

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 2. PRZEPROWADZENIE WERYFIKACJI TERENOWEJ

➤ Opis działania

Działanie polega na wskazaniu szczegółowej lokalizacji* stanowiska IGO, jego wielkości (powierzchni i granic płatu planowanego do objęcia działaniami zaradczymi), zagęszczenia i rozmieszczenia osobników IGO oraz określeniu obecności (lub braku) gatunków niedocelowych, ze szczególnym uwzględnieniem chronionych lub figurujących na czerwonych listach – krajowej i regionalnej.

* o ile lokalizacja ta nie została szczegółowo wskazana w Rejestrze IGO; w takiej sytuacji należy dane wynikające z Rejestru IGO zweryfikować w terenie

Przeprowadzenie weryfikacji terenowej dla IGO

Zebranie podstawowych informacji, dotyczących miejsc i sposobu występowania rdestowców na przedmiotowym terenie oraz w najbliższym sąsiedztwie jest niezbędne do wyboru metody zwalczania, a także właściwego zaplanowania poszczególnych etapów działań.

W zależności od uwarunkowań analizowanego obszaru dane może gromadzić:

- zarządca lub właściciel terenu;
- zespół z udziałem specjalisty – botanika lub osoby posiadającej doświadczenie w zakresie biologii i ekologii określonego inwazyjnego gatunku obcego (por. pkt 5 katalogu działań przygotowawczych).

Zakres i sposób gromadzenia informacji zależy od stanu wiedzy oraz stopnia rozpoznania analizowanego obszaru uwzględniającego istniejącą dokumentację, w tym opracowania kartograficzne oraz ich aktualności, a także rozmiarów obszaru, na którym ma być przeprowadzone zwalczanie.

Jeśli teren zajmowany przez osobniki gatunku przeznaczonego do objęcia zwalczaniem posiada rozpoznanie – tzn. nie starszą niż 5 lat dokumentację sposobu występowania (pojedyncze osobniki / pędy - licznie) oraz areału zajmowanego przez rdestowce (powierzchnia) – na tym etapie działań zalecana jest jedynie weryfikacja istniejących danych, przeprowadzona podczas rekonesansu w terenie.

W przypadku braku takich danych albo posiadania dokumentacji/inwentaryzacji starszej niż 5 lat, wymagane jest ich zebranie w terenie.

Zakres gromadzonych danych powinien uwzględniać:

- minimalną i maksymalną liczbę okazów/pędów lub powierzchnię zajmowaną przez IGO (we właściwej jednostce liczebności / powierzchni),
- podanie miejsca stwierdzenia obecności IGO w środowisku (np. nr działki ewidencyjnej, obręb, gmina, powiat, województwo lub identyfikator działki ewidencyjnej lub adres); wskazane jest załączenie pliku shp lub podanie w oddzielnym arkuszu Excela lub np. w formacie WKT współrzędnych (układ PL-1992) punktu lub załamania granicy zajmowanej powierzchni IGO, jeżeli te dane są dostępne.

Wskazany zakres obejmuje informacje podstawowe, wymagane na podstawie ustawy o gatunkach obcych (por. opis działania przygotowawczego nr 1).

Ponadto, na potrzeby wyboru metody zwalczania i zaplanowania działań zaradczych rekomendowane jest zebranie dodatkowych informacji, w tym dotyczących (zakres rozszerzony):

- sposobu rozmieszczenia osobników/pędów rdestowców z wykorzystaniem następujących kategorii: i) osobniki/pędy pojedyncze, ii) osobniki/pędy występujące w rozproszeniu, iii) osobniki/pędy występujące w dużym zagęszczeniu (łanowo) – zgodnie z metodyką zbioru danych w ramach monitoringu przyrodniczego – patrz rozdz. 3.2.8; Ocenę rozmieszczenia należy uzupełnić informacją, czy użyte kategorie odnoszą się do całej powierzchni planowanych działań, czy też w jej granicach wyróżniono płaty (jeśli możliwe – zaznaczone na podkładach mapowych), w których osobniki IGO są rozmieszczone pojedynczo, w rozproszeniu czy też w dużym zagęszczeniu;
- zbioru informacji istotnych z punktu widzenia możliwości przeprowadzenia zwalczania określoną metodą (tj. na potrzeby doboru metody zwalczania, por. pkt 4 poniżej), np. ukształtowanie powierzchni, pokrycie terenu, warunki glebowe, sposób użytkowania terenu, drogi dojazdowe, odległość od brzegów wód, itp.);
- wskazania innych najbliższych lokalizacji stanowisk rdestowców (w promieniu 1 km).

Przeprowadzenie weryfikacji terenowej dla gatunków niedocelowych

Uwaga: Zakres gromadzonych danych należy powiązać z potwierdzeniem obecności na obszarze występowania rdestowców gatunków cennych – w tym objętych ochroną gatunkową.

W przypadku potwierdzenia lub wskazania ich obecności wymagane jest zebranie szczegółowej informacji (zalecane jest wykonanie tego zadania zgodnie z rekomendowaną metodyką monitoringu przyrodniczego rozszerzonego (MPR) – por. rozdz. 3.2.8).

Zebranie danych o środowisku przyrodniczym, uwzględniające określenie typu/-ów siedlisk przyrodniczych, sposobu użytkowania terenu oraz występowania cennych gatunków roślin i zwierząt, w tym gatunków objętych ochroną, ma na celu zweryfikowanie poprawności wyboru metody zwalczania, harmonogramu działań (np. doboru terminów działań do biologii i ekologii cennych gatunków roślin oraz zwierząt występujących na danym terenie z uwzględnieniem okresu lęgowego/rozrodczego w przypadku zwierząt albo okresu kwitnienia/owocowania – w przypadku roślin, w celu minimalizacji wpływu zaplanowanych czynności na ww. gatunki lub oznakowanie miejsc ich występowania), a także wskazanie ewentualnych ograniczeń, zachowanie środków ostrożności, a w szczególnych przypadkach – przeniesienie osobników gatunku chronionego na stanowisko zastępcze.

W zakres działania powinna wejść także inwentaryzacja gatunków objętych ochroną oraz uwzględnionych na czerwonych listach, na które wybrana metoda zwalczania może mieć wpływ, wraz z zebraniem danych o sposobie ich występowania na analizowanym obszarze i wielkości ich populacji. Ponadto, w zakresie działania rekomendowane jest uwzględnienie (w zależności od obszaru) rozpoznania terenu planowanych działań pod kątem występowania chronionych typów siedlisk przyrodniczych i potencjalnego wpływu planowanych działań zaradczych na te siedliska. W zakresie gromadzonych danych powinny zostać uwzględnione także inne IGO występujące na analizowanym obszarze lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Wskazane jest, by dane zostały naniesione na podkład mapowy (stanowiska gatunków oraz granice siedliska / siedlisk przyrodniczych) oraz odpowiednio oznaczone w terenie.

Dane powinny być zbierane wyłącznie przez zespół specjalistów – tj. osoby posiadające stosowną wiedzę z zakresu biologii i ekologii roślin, zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych na zlecenie podmiotu / osoby uruchamiającej procedurę podejmowania działań związanych ze zwalczaniem określonego gatunku.

W zależności od specyfiki obszaru należy przewidzieć konieczność włączenia do zespołu prowadzącego zbiór danych także innych specjalistów (np. entomologów, teriologów, herpetologów itp.).

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 3. DOKONANIE WSTĘPNEJ ANALIZY SYTUACJI

W przypadku planowania realizacji działań na terenach objętych ochroną na mocy ustawy o ochronie przyrody oraz stosownych aktów wykonawczych, konieczna jest uprzednia weryfikacja 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 – w sytuacji, gdy planowane czynności nie są zgodne z ww. dokumentami lub też w sytuacji, gdy zachodzi ryzyko naruszenia zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków objętych ochroną. Szczegółowe informacje na ten temat zostały zawarte w rozdz. 3.2.1.

Należy wziąć pod uwagę, że procedury uzyskania takiej zgody mogą być długotrwałe, dlatego odpowiedni wniosek należy złożyć z dużym wyprzedzeniem czasowym (co najmniej 3 miesiące) przed planowanym rozpoczęciem działań.

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 4. DOKONANIE KOMPLEKSOWEJ ANALIZY SYTUACJI W TYM WYBÓR METODY ZWALCZANIA

➤ Opis działania

Ogólny zakres działania

Działanie obejmuje szczegółową analizę sytuacji (ryc. 8; por. pkt 4, rozdz. 3.2.3), na podstawie której dokonuje się wyboru metody zwalczania oraz wskazuje narzędzia i materiały niezbędne do przeprowadzenia zabiegów, a także ustala się sposób postępowania z uzyskaną biomasą (jeśli dotyczy). Zakres analizy ma charakter otwarty i powinien zostać dostosowany indywidualnie dla sytuacji w obrębie określonej lokalizacji.



Ryc. 8. Rekomendowany zakres kompleksowej analizy sytuacji (oprac. własne)

Objaśnienie do ryciny 8. Przez:

- „powierzchnię” należy rozumieć oszacowanie powierzchni zajmowanej przez rdestowce, która ma zostać objęta zwalczaniem;
- „liczebność” należy rozumieć oszacowaną liczbę osobników / pędów, które mają zostać objęte zwalczaniem;
- „zagęszczenie” należy rozumieć szacowaną liczbę osobników / pędów na powierzchnię (np. 1 ha), która ma zostać objęta zwalczaniem;
- „strukturę” należy rozumieć układ przestrzenny populacji objętej zwalczaniem (np. zwarte płyty, płyty porozdzielane, pojedyncze osobniki / pędy, osobniki / pędy w rozproszeniu itd.);
- „wiek” należy rozumieć szacunkowe określenie okresu obecności osobników gatunku na danym terenie, co pozwoli na oszacowanie zasobności glebowego banku diaspor (nasion, kłączy);
- „źródło pochodzenia” należy rozumieć miejsce, z którego rdestowce zostały wprowadzone na teren objęty zwalczaniem, lub mechanizm, który spowodował rozpoczęcie inwazji na danym terenie (np. spływ kłączy z prądem rzeki);
- „drogi rozprzestrzeniania” należy rozumieć drogi, którymi rdestowce mogą rozprzestrzeniać się z miejsca objętego zwalczaniem na inne tereny lub mechanizmy sprzyjające takiemu rozprzestrzenianiu (np. przemieszczanie się kłączy/nasion wzdłuż szlaków komunikacyjnych);
- „siedliska” należy rozumieć obszar lądowy lub wodny, naturalny, półnaturalny lub antropogeniczny, wyodrębniony w oparciu o cechy geograficzne abiotyczne i biotyczne;
- „formy użytkowania gruntu” należy rozumieć jednoznacznie zidentyfikowane formy zagospodarowania gruntu, np. pola uprawne, łąki, nieużytki, otoczenie szlaków komunikacyjnych, otoczenie cieków i zbiorników wodnych, zieleń miejska itd.

- „formy ochrony przyrody” należy rozumieć określenie czy populacja objęta zwalczaniem znajduje się na terenach objętych prawną ochroną przyrody określonych w art. 6 ust. 1 pkt 1-9 ustawy o ochronie przyrody;
- „własność gruntu” należy rozumieć określenie podmiotu będącego zarządcą terenu, na którym znajduje się populacja IGO (np. administrowanym przez jednostki samorządu terytorialnego, zarządców dróg, PGW Wody Polskie, właścicieli prywatnych);
- „dostępność gruntu” należy rozumieć określenie czy populacja znajduje się na terenach łatwo / trudno dostępnych dla ciężkiego sprzętu lub środków ich transportu, co pozwoli na zoptymalizowanie doboru metody zwalczania;
- „analizę ekonomiczną” należy rozumieć oszacowanie budżetu możliwego do przeznaczenia na zwalczanie rdestowców na danym terenie, w określonym czasie, co pozwoli na zwiększenie efektywności planowanych działań.

Wybór metody zwalczania

Na podstawie zebranych danych (pkt 1, 2 i 3) i szczegółowej analizy sytuacji należy dokonać wyboru metody lub metod, którymi będą usuwane rdestowce, przy czym rozstrzygając o tym powinno korzystać się z katalogu rekomendowanych metod zwalczania lub ewentualnie rekomendowanych warunkowo do stosowania w Polsce, o ile ich wykorzystanie jest w danych okolicznościach możliwe (por. rozdz. 3.1 i 3.3).

Przy podejmowaniu decyzji wskazane jest kierowanie się m.in. następującymi kryteriami:

- 1) charakterystyką populacji (m.in. powierzchnia, liczebność, zagęszczenie, wiek);
- 2) charakterystyką terenu, na którym znajduje się populacja planowana do zwalczania z uwagi na:
 - ewentualność obowiązywania na nim przepisów prawnych wynikających z występowania na danym obszarze form ochrony przyrody;
 - dostępność dla sprzętu zmechanizowanego wymaganego do realizacji danej metody;
 - ograniczenia związane z uwarunkowaniami geomorfologicznymi (ukształtowaniem powierzchni);
 - ograniczenia związane z warunkami glebowymi;
- 3) kwestią generowania biomasy przy realizacji danej metody i ewentualnymi możliwościami jej zagospodarowania (w aspekcie logistycznym oraz ekonomicznym; por. opis niżej w tym punkcie);
- 4) ogólną strategię zwalczania np. ukierunkowanie na:
 - trwałą eliminację albo na ograniczenie rozprzestrzeniania gatunku;
 - jednoczesne zwalczanie osobników we wszystkich lub wybranych fazach wzrostu (np. siewki, pędy tegoroczne świeże: młode, juwenilne/kwitnące dorosłe, pędy ubiegłoroczne);
- 5) krytyczny aspekt terminu wykonania;
- 6) ingerencja w środowisko przyrodnicze (w tym wpływ na gatunki niedocelowe);
- 7) konieczność wykorzystywania specjalistycznego sprzętu;
- 8) pracochłonność wdrażania metody;
- 9) ogólne koszty związane z wdrażaniem metody;
- 10) efektywność metody.

W zależności od wyników przeprowadzonej analizy liczba metod możliwych do zastosowania w danej sytuacji może zostać ograniczona. Przykładowe zestawienia obrazujące podział metod z uwagi na możliwość zastosowania przy uwzględnieniu niektórych z ww. kryteriów przedstawiono w Tabelach 3-6 (więcej informacji także w rozdz. 3.1 i 3.3). Należy zaznaczyć, że wymieniony katalog kryteriów nie jest zamknięty, a przed wyborem metod zwalczania do każdej sytuacji/populacji należy podejść indywidualnie, nadając odpowiedni priorytet zmiennym przyjmowanym do wspomnianej analizy.

Tabela 3. Podział metod zwalczania rdestowców (rekomendowanych i rekomendowanych warunkowo) pod względem ukierunkowania na trwałą eliminację albo ograniczenie rozprzestrzeniania

METODY UKIERUNKOWANE NA TRWAŁĄ ELIMINACJĘ RDESTOWCÓW	METODY UKIERUNKOWANE NA OGRANICZENIE ROZPRZESTRZENIANIA RDESTOWCÓW
• siatkowanie • długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem • elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne • wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza^{*a} • uprawa gleby (orka, gryzowanie)* • uprawa gleby (mulczowanie orka i obsiew mieszaną traw)* • oprysk aparatu asymilacyjnego* • mazakowanie* • iniekcja do łodygi* • iniekcja do kłącza* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wyrywanie)* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)* • agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach)*	• wielokrotne koszenie* (UWAGA! obserwowany jest jedynie natychmiastowy efekt doraźny w każdym sezonie, stosowanie metody zwiększa ryzyko rozrastania się kłączy i dalszego rozprzestrzeniania gatunku) • wypas*

* metody rekomendowane warunkowo (patrz rozdz. 3.1 i 3.3.2); ^a - wyłącznie wariant 1 - wykopywanie roślin wraz z kłączami (ręcznie lub za pomocą koparki)

Tabela 4. Podział metod zwalczania rdestowców (rekomendowanych i rekomendowanych warunkowo) pod względem efektywności zastosowania w stosunku do populacji wielkoobszarowych (pow. ≥ 1 ha) o dużym zagęszczeniu i małoobszarowych (< 1 ha) lub rozproszonych

METODY ZALECANE JAKO EFEKTYWNE DO ZWALCZANIA POPULACJI WIELKOBSZAROWYCH O DUŻYM ZAGĘSZCZENIU	METODY ZALECANE JAKO EFEKTYWNE DO ZWALCZANIA POPULACJI MAŁOBSZAROWYCH LUB ROZPROSZONYCH
- wielokrotne koszenie (mechaniczne)* - wypas* - uprawa gleby (orka, gryzowanie)* - uprawa gleby (mulczowanie orka i obsiew mieszkanką traw)* - oprysk aparatu asymilacyjnego* (w przypadku oprysku mechanicznego) - agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach)*	- siatkowanie (dot. populacji małoobszarowych) - długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem (dot. populacji małoobszarowych) - elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne - wielokrotne koszenie (ręczne)* - wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza^{*a} - oprysk aparatu asymilacyjnego* (w przypadku oprysku ręcznego) - mazakowanie* - iniekcja do łodygi* - iniekcja do kłącza* - kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie)* - kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)* - kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)*

* metody rekomendowane warunkowo (patrz rozdz. 3.1 i 3.3.2); ^a - wyłącznie wariant 1 - wykopywanie roślin wraz z kłączami (ręcznie lub za pomocą koparki)

Tabela 5. Podział metod zwalczania rdestowców (rekomendowanych i rekomendowanych warunkowo) pod względem ukierunkowania na jednoczesne zwalczanie roślin we wszystkich fazach wzrostu (siewki, pędy ubiegłoroczne suche, pędy tegoroczne świeże: młode pojawiające się wiosną, pędy juwenilne/kwitnące dorosłe) lub w określonej fazie wzrostu

METODY UKIERUNKOWANE NA JEDNOCZESNE ZWALCZANIE RDESTOWCÓW WE WSZYSTKICH FAZACH WZROSTU (SIEWKI, PĘDY UBIEGŁOROCZNE SUCHE, PĘDY TEGOROCZNE ŚWIEŻE: MŁODE, JUWENILNE / KWITNĄCE DOROSŁE)	METODY UKIERUNKOWANE NA ZWALCZANIE RDESTOWCÓW W WYBRANYCH FAZACH WZROSTU
• siatkowanie • długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem • agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach)*	• elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne • wielokrotne koszenie* • wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza^a • uprawa gleby (orka, gryzowanie)* • uprawa gleby (mulczowanie orka i obsiew mieszką traw)* • wypas* • oprysk aparatu asymilacyjnego* • mazakowanie* • iniekcja do łodygi* • iniekcja do kłącza* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie)* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)*

* metody rekomendowane warunkowo (patrz rozdz. 3.1 i 3.3.2):); ^a - wyłącznie wariant 1 - wykopywanie roślin wraz z kłączami (ręcznie lub za pomocą koparki)

Tabela 6. Podział metod zwalczania rdestowców (rekomendowanych i rekomendowanych warunkowo) na wymagające i niewymagające działań związanych z zagospodarowaniem biomasy wraz ze wskazaniem rodzaju biomasy tam, gdzie działania te są wymagane (bez uwzględnienia biomasy w postaci ubiegłorocznych pędów)

METODY WYMAGAJĄCE DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z ZAGOSPODAROWANIEM BIOMASY W POSTACI:		METODY CO DO ZASADY NIEWYMAGAJĄCE DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z ZAGOSPODAROWANIEM BIOMASY
WYŁĄCZNIE CZĘŚCI NADZIEMNYCH	CZĘŚCI PODZIEMNYCH (KŁĄCZY)	
• siatkowanie (w przypadku późnego podjęcia działań) • długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem (w przypadku późnego podjęcia działań) • elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne (w przypadku późnego podjęcia działań) • wielokrotne koszenie* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)*	• wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza* • uprawa gleby (orka / gryzowanie)* • uprawa gleby (mulczowanie orka i obsiew mieszanką traw)* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie)* • kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)* • agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach)*	• siatkowanie (w przypadku wczesnego podjęcia działań) • elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne (w przypadku wczesnego podjęcia działań) • wypas* • oprysk aparatu asymilacyjnego* • mazakowanie* • iniekcja do łodygi* • iniekcja do kłącza*

* metody rekomendowane warunkowo (patrz rozdz. 3.1 i 3.3.2): ^a - wyłącznie wariant 1 - wykopywanie roślin wraz z kłaczami (ręcznie lub za pomocą koparki)

Uwaga: w przypadku metod agrotechnicznych uzyskiwana biomasa nadziemna (jeśli dotyczy) jest rozdrabniana np. przez maszyny rolnicze używane do zabiegów i pozostawiona na miejscu (wariant II; por. rozdz. 3.2.5).

Wskazanie narzędzi i materiałów niezbędnych do przeprowadzenia zabiegów

Niezależnie od tego, jaka/jakie metoda/metody zostaną wybrane, konieczne jest określenie rodzaju narzędzi i materiałów niezbędnych do poprawnego przeprowadzenia zabiegów. Informacja ta będzie wykorzystana przy określaniu warunków wyboru wykonawcy działań. Wyłoniony wykonawca będzie zobligowany do posiadania (lub wypożyczenia) niezbędnych narzędzi i zakupu potrzebnych materiałów oraz zaopatrzenia pracowników w wymaganą odzież ochronną. Szczegółowe specyfikacje narzędzi i materiałów, niezbędnych do przeprowadzenia zabiegów, zostały zamieszczone przy opisie poszczególnych metod zwalczania gatunków (por. rozdz. 3.3 i 5).

Ponieważ dużym problemem przy zwalczaniu rdestowców jest często konieczność kontynuowania działań do wyczerpania glebowego banku diaspor (przeciętnie ok. 7-8 lat), dokonując wyboru metod należy także pamiętać o tym, jakie stworzą one możliwości dalszego działania w kolejnych sezonach wegetacyjnych (nie każda metoda jest możliwa do zastosowania dokładnie w ten sam sposób przez cały okres zwalczania, a wręcz przeciwnie – najbardziej efektywne jest podejście kombinowane, polegające na naprzemiennym stosowaniu różnych metod). Podsumowując, przy wyborze metody zwalczania na określony sezon wegetacyjny, wskazane jest planowanie działań w kontekście strategii na kilka lat z uwzględnieniem następstwa metod.

Ustalenie sposobu postępowania z biomasa

Metody zwalczania IGO można podzielić na wymagające i niewymagające działań związanych z zagospodarowaniem biomasy w trakcie ich realizacji (Tabela 6).

Z pierwszą grupą metod zwalczania wiąże się zatem określony sposób/sposoby postępowania z uzyskaną biomasa. Na etapie planowania działań zaradczych należy podjąć decyzję, czy biomasa będzie pozostawiana na miejscu prowadzenia działań (np. przyzrywana i pozostawiona do naturalnego rozkładu) lub zagospodarowana w określony sposób poza miejscem prowadzenia działań zaradczych. Szczegółowe informacje dotyczące sposobów postępowania z uzyskaną biomasa znajdują się w rozdz. 3.2.5.

Należy ustalić najlepszy z nich, uwzględniając zarówno aspekty środowiskowe (np. potencjalny wpływ na podłoże oraz rozprzestrzenianie się gatunku na tereny w sąsiedztwie przyzmy – w przypadku zagospodarowania biomasy w miejscu zwalczania, albo ryzyko rozprzestrzenienia się gatunku podczas transportu biomasy poza teren objęty zwalczaniem) i ekonomiczne (np. koszty innego sposobu zagospodarowania biomasy niż pozostawienie na miejscu, straty wynikające z wyłączenia z produkcji rolnej miejsc deponowania biomasy), jak też interesy właściciela gruntu. W przypadku podjęcia decyzji o przyzrywaniu biomasy na miejscu prowadzenia zwalczania konieczne będą uzgodnienia z zarządcą terenu.

W przypadku przyzrywania biomasy zawierającej części roślin rdestowców – tam, gdzie jest to uzasadnione (np. w miejscach widocznych, ogólnodostępnych) należy wziąć pod uwagę potrzebę zaplanowania oznakowania tych miejsc tablicą informującą, że w określonym miejscu składowane są rośliny inwazyjne, których nie należy rozprzestrzeniać, np. „Uwaga! Rośliny inwazyjne – pozostaw je w tym miejscu, nie przenoś w nowe miejsca”. Tablica musi być dobrze widoczna, trwała i czytelna (por. rozdz. 3.2.5). Osoba odpowiedzialna za nadzór nad pracami powinna uzgodnić z zarządcą terenu sposób zagospodarowania powstałej biomasy i ewentualnego oznakowania terenu.

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 5. ZAPLANOWANIE DZIAŁAŃ ZARADCZYCH

➤ Opis działań

Działanie obejmuje opracowanie zakresu i harmonogramu zaplanowanych prac zwalczania oraz ich kosztorysu (projektu działań zaradczych). W ramach tego działania mieści się ponadto wybór stałego nadzoru przyrodniczego (jeśli dotyczy) jak również zaplanowanie prac związanych z nadzorem nad prowadzonymi zabiegami oraz ustalenie zakresu i harmonogramu prowadzenia prac monitoringowych (szerszy opis tego działania zamieszczono w rozdz. 3.2.8).

Opracowanie zakresu i harmonogramu zwalczania IGO

Działanie polega na opracowaniu specyfikacji poszczególnych czynności koniecznych do wykonania w ramach wybranej metody zwalczania, określeniu czasu ich realizacji oraz przybliżonych terminów i częstotliwości prowadzonych zabiegów (ich liczby w danym roku), z uwzględnieniem warunków lokalnych, a także szacunkowych kosztów. Specyfikacja może stanowić podstawę dla przygotowania zamówienia publicznego na wyłonienie wykonawcy zwalczania. Informacje, które będą pomocne przy przygotowywaniu specyfikacji można znaleźć w opisach poszczególnych metod (rozdz. 3.3 i 5).

Wybór nadzoru przyrodniczego i zaplanowanie monitoringu przyrodniczego

Ustawa o gatunkach obcych określa zakres informacji, które powinny być zbierane w celu przygotowania raportu z przeprowadzonych działań zwalczania.

Zgłoszenie przygotowane jest w formie tabeli wymagającej wypełnienia następujących pozycji, przy czym należy zaznaczyć, że zakres danych przedstawiony poniżej jest obowiązujący w chwili tworzenia niniejszego opracowania i nie można wykluczyć, że z czasem nie będzie on ulegał zmianom:

A – Liczba porządkowa

B – Nazwa polska (*należy wybrać nazwę gatunku z listy rozwijanej, jeżeli nazwa polska istnieje*)

C – Nazwa naukowa (*należy wybrać nazwę gatunku z listy rozwijanej*)

D – Nazwa podmiotu przeprowadzającego działania zaradcze (*należy podać: 'osoba fizyczna' a w przypadku innego podmiotu - jego nazwę*)

E – Miejsce przeprowadzenia działań zaradczych (*np. nr działki ewidencyjnej, obręb, gmina, powiat, województwo lub identyfikator działki ewidencyjnej lub adres*)

F – Miejsce przeprowadzenia działań zaradczych - plik shp lub współrzędne (*wskazane jest załączenie pliku shp lub podanie współrzędnych (układ PL-1992) punktu lub załamania granicy zajmowanej powierzchni IGO w oddzielnym arkuszu Excela lub np. w formacie WKT, jeżeli te dane są dostępne*)

G – Data rozpoczęcia działań zaradczych (*rok-miesiąc-dzień*)

H – Data zakończenia działań zaradczych (*rok-miesiąc-dzień; w przypadku gdy działania zaradcze nie zostały zakończone, należy wpisać '00000000'*)

I – Określenie środków zastosowanych w ramach działań zaradczych (*wskazane jest podanie rodzaju podjętych działań zaradczych: - eliminacja (pełne i trwałe usunięcie IGO)/ - kontrola (utrzymanie liczby osobników na jak najniższym poziomie)/ - izolacja (stwarzanie barier minimalizujących ryzyko rozproszenia się i rozprzestrzenienia populacji IGO poza opany zasięg) oraz opisanie zastosowanych środków*)

J – Określenie środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO, wobec którego zastosowano te działania zaradcze

- K – Minimalna liczba okazów lub powierzchnia zajmowana przez IGO po przeprowadzeniu działań zaradczych
- L – Maksymalna liczba okazów lub powierzchnia zajmowana przez IGO po przeprowadzeniu działań zaradczych
- M – Jednostka liczebności (*wskazane jest wybranie jednej z podanych jednostek liczebności: długość zasiedlonego obiektu wyrażona w metrach; kępy; osobnik; osobnik dorosły; osobnik młodociany; pędy; pędy kwiatostanowe; powierzchnia zasiedlona przez populację wyrażona w m²*)
- N – Określenie oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe
- O – Opis skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych
- P – Wysokość kosztów przeprowadzonych działań zaradczych (tys. zł)
- Q – Wysokość kosztów środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO, wobec którego zastosowano działania zaradcze (tys. zł)
- R – Uwagi (*w tym miejscu można wpisać dodatkowe informacje niewymagane ustawą o gatunkach obcych.*)

Wzór raportu znajduje się na stronie GDOŚ (Wzory raportów dla gmin – inwazyjne gatunki obce):

<https://www.gov.pl/web/gdos/wzory-raportow-dla-gmin--inwazyjne-gatunki-obce>

Stały nadzór przyrodniczy powinien być zapewniony w przypadku prowadzenia zwalczania inwazyjnych gatunków roślin w ramach standardowych działań zaradczych, szczególnie na obszarach cennych przyrodniczo.

Nadzór przyrodniczy może zostać powierzony specjalście lub być prowadzony we własnym zakresie przez podmiot podejmujący działania zaradcze.

Do obowiązków osoby/osób sprawującej/ych nadzór przyrodniczy – osoby z wykształceniem przyrodniczym, mającej wiedzę i doświadczenie w zakresie zwalczania obcych gatunków roślin, w szczególności będzie należało:

- 1) przeprowadzenie szkolenia dla osób prowadzących zwalczanie (o ile dotyczy);
- 2) prowadzenie kontroli poprawności wykonywania zabiegów;
- 3) wyznaczanie terminów poszczególnych zabiegów zwalczania;
- 4) zabezpieczenie stanowisk gatunków cennych przyrodniczo (oznakowanie ich w terenie);
- 5) dbanie o przestrzeganie przez wykonawcę zabiegów przepisów z zakresu ochrony przyrody.

W zakresie obowiązków nadzoru może być uwzględnione przygotowanie raportu o przeprowadzonych działaniach zaradczych na terenie gminy – w stosunku do IGO stwarzającego zagrożenie dla Polski, rozprzestrzenionego na szeroką skalę (por. rozdz. 3.2.8).

Zadania 1 i 4 powinny zostać zrealizowane przed podjęciem zabiegów zwalczania, natomiast pozostałe zadania (2, 3 i 5) – w czasie ich realizacji, a częstotliwość i zakres prac powinny być dostosowane do określonej metody zwalczania. Więcej informacji w tym zakresie można znaleźć w rozdz. 3.2.8.

W zakresie zadania 1 mieści się przeszkolenie osób, które będą prowadziły zwalczanie – o ile nie posiadają udokumentowanego doświadczenia w wykonywaniu podobnych działań – przed rozpoczęciem zabiegów, muszą zostać przeszkolone w terenie, w zakresie metodyki ich prowadzenia, a także prawidłowej identyfikacji zwalczanego gatunku (jego różnych stadiów rozwojowych) oraz najcenniejszych (chronionych, zagrożonych lub rzadkich w skali kraju lub regionu) gatunków niedocelowych stwierdzonych na terenie planowanych działań. W tym celu można wykorzystać materiały przygotowane w ramach niniejszego opracowania.

Szkolenie powinno być przeprowadzone przed podjęciem działań polegających na zwalczaniu rdestowców, optymalnie w warunkach terenowych (w lokalizacji wskazanej do działań).

Zaplanowanie oznakowania terenu (jeśli dotyczy)

W zależności od wybranej metody oraz analizy warunków lokalnych w planowaniu działań zaradczych należy wziąć pod uwagę zaplanowanie oznakowania obszaru objętego zabiegiem zwalczania.

W zależności od metody oraz charakteru terenu, na którym realizowany jest zabieg, podmiot zlecający realizację prac, przygotowując przetarg może zalecić oznakowanie obszaru działania. Może to być wydzielenie terenu np. taśmą ostrzegawczą lub ustawienie tablic informacyjnych, zawierających podstawowe dane o rodzaju i celu prowadzonych zabiegów zwalczania inwazyjnych gatunków obcych oraz niebezpieczeństwie, jakie z tego powodu może wynikać dla osób postronnych.

Oznakowanie terenu jest zasadne w przypadku, gdy prowadzone prace nie mają charakteru jednorazowego zabiegu (jak np. wykaszanie części nadziemnych), ale wiążą się z prowadzeniem większej liczby zabiegów (z różną częstotliwością i nasileniem) przez przynajmniej jeden sezon wegetacyjny lub jego przeważającą część. Należy nadmienić, że oznakowanie miejsc prowadzenia działań nie jest obligatoryjne i dotyczy tylko wyjątkowych sytuacji (np. uczęszczanych miejsc).

Odpowiedniego oznakowania obszaru działania w zależności od sytuacji może dokonać podmiot zlecający zwalczanie albo wybrany przez niego wykonawca zabiegów.

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 6. DZIAŁANIA INFORMACYJNO-EDUKACYJNE

➤ Opis działania

Działania informacyjno-edukacyjne odgrywają bardzo ważną rolę w zapewnieniu zrozumienia i poparcia dla zabiegów zwalczania ze strony lokalnej społeczności. Działania te można prowadzić zarówno przed rozpoczęciem zwalczania roślin, jak i w trakcie jego trwania. Zakres przekazywanych informacji powinien obejmować cele i sposoby przeprowadzania działań zaradczych, wskazanie ewentualnych uciążliwości z nimi związanych, a także korzyści, jakie przyniosą.

W miarę możliwości przekaz należy osadzić w szerszym kontekście zagrożeń wynikających z inwazji biologicznych obcych gatunków. Ponadto należy informować lokalną społeczność o tym, że wprowadzanie obcych gatunków do środowiska przyrodniczego jest niezgodne z przepisami i podlega sankcjom karnym.

Sposób prowadzenia działań edukacyjno-informacyjnych powinien być dostosowany do lokalnych uwarunkowań i zakresu planowanych działań zaradczych. Może obejmować zamieszczenie informacji na tablicach w miejscu prowadzenia działań, a także spotkania informacyjne z ogółem lokalnej społeczności lub jej wybranymi zorganizowanymi grupami (np. koła gromadzące osoby o wspólnych zainteresowaniach, wspólnoty religijne), prezentacje w szkołach, zamieszczanie informacji na lokalnych portalach internetowych i w serwisach społecznościowych, w lokalnej prasie, na tablicach ogłoszeń, rozdawanie ulotek przez osoby bezpośrednio realizujące zwalczanie lub wykładanie ich np. w urzędach gmin lub u sołtysów, itp.

W ramach działania należy opracować zakres tych działań i zidentyfikować potencjalnych odbiorców.

Przy wdrażaniu tych działań można wykorzystać materiały przygotowane w ramach niniejszego opracowania. Realizację części działań informacyjno-edukacyjnych (np. prelekcje) można zlecić (np. specjalście prowadzącemu nadzór / monitoring przyrodniczy).

3.2.5. SPOSÓB POSTĘPOWANIA Z BIOMASĄ

3.2.5.1. WPROWADZENIE DO PROBLEMATYKI POSTĘPOWANIA Z BIOMASĄ IGO

Aktualny stan prawny, traktujący o sposobach postępowania z biomasą IGO, w tym klasyfikacji powstającej biomasy po zabiegach zwalczania, hierarchii działań w zależności od docelowego sposobu wykorzystania biomasy w miejscu jej powstawania oraz alternatywnych możliwości zagospodarowania, dla biomasy rdestowców, ustalono w oparciu o zapisy ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2021 r. poz. 779, z późn. zm.).

Wprawdzie *odpadem* jest każda substancja lub przedmiot, w tym biomasa IGO (z wyłączeniem przypadków ujętych w rozdz. 3.2.5.2), których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany (art. 3 ust. 1 pkt 6 ww. ustawy), to jednak o uznaniu danego przedmiotu za odpad, w świetle art. 3 ust. 1 ww. ustawy decyduje, co do zasady wola posiadacza. Zatem to, czy biomasa IGO jest odpadem, wynika m.in. z tego, w jaki sposób jej posiadacz zamierza ją zagospodarować. Może być ona np. *bioodpadem* (jeżeli zamierza się jej pozbyć), *surowcem* (jeżeli chce ją w sposób gospodarczo uzasadniony zagospodarować w miejscu jej pozyskania) lub *produktem* (jeżeli istnieje możliwość jej zbycia).

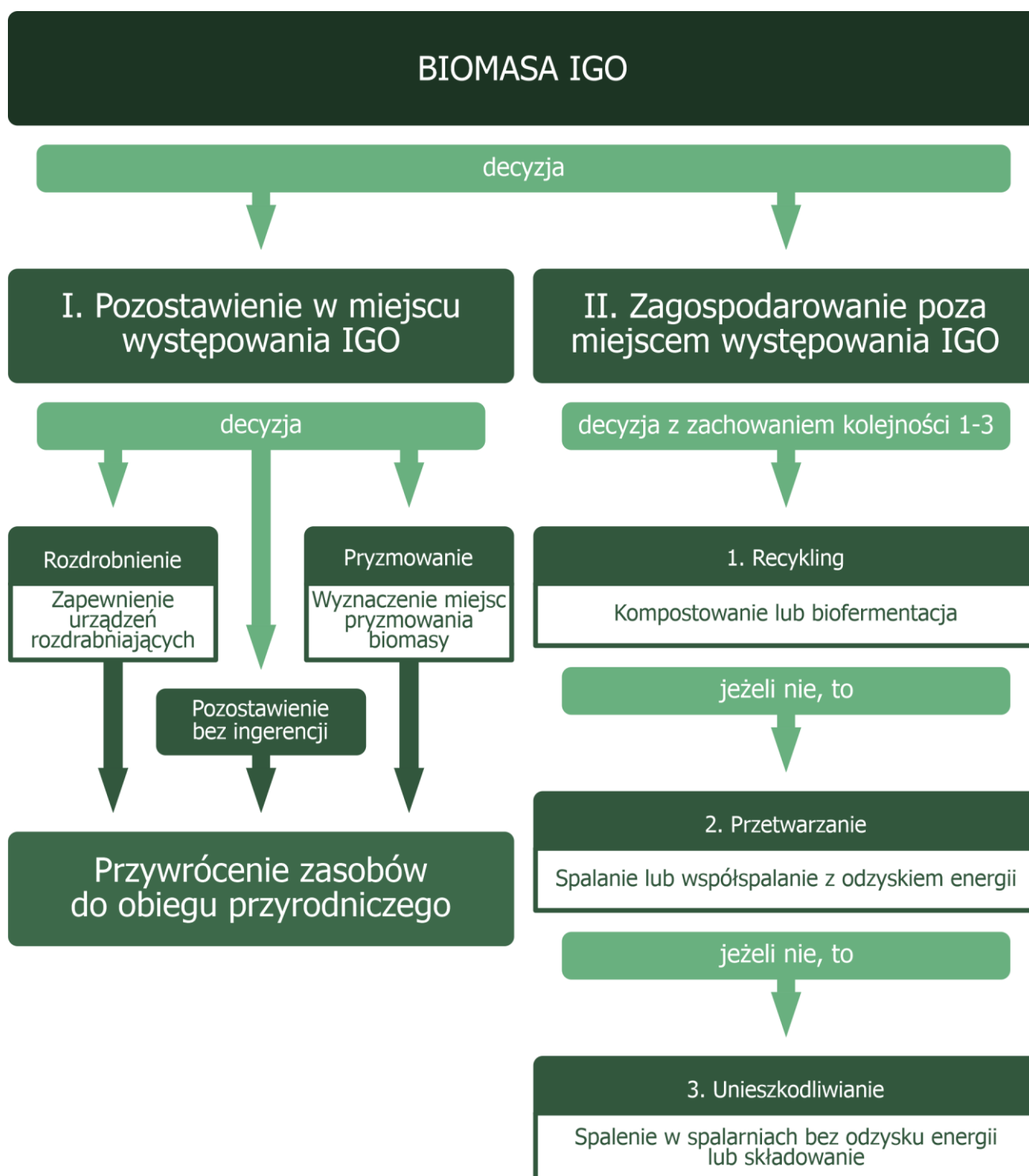
W analizie postępowania z biomasą IGO, w tym rdestowców, zgodnie z zapisami ustawy o odpadach oraz dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającą niektóre dyrektywy (Dz. U. UE L 312 z 22.11.2008, str. 3, z późn. zm.), przyjęto procedurę postępowania posiadacza z odpadami. Zgodnie z ustaloną prawnie hierarchią gospodarowania odpadami, w tym odpadami zielonymi, powstałymi w ramach zwalczania IGO powinno się przyjąć następującą kolejność działań:

- I. Zagospodarowanie biomasy w miejscu występowania IGO (por. rozdz. 3.2.5.2). Działanie to nie podlega stosowaniu zapisów ustawy o odpadach, ponieważ powstała biomasa jest surowcem, który zostanie zagospodarowany w miejscu występowania.
- II. Przekazanie biomasy do zagospodarowania poza miejscem występowania IGO, jako odpadu (por. rozdz. 3.2.5.3). Działanie to podlega zapisom ustawy o odpadach, ponieważ biomasa nie zagospodarowana na miejscu jest bioodpadem i jest poddawana dalszym procesom, wg poniższej kolejności:
 - recyklingowi, w tym recyklingowi organicznemu, czyli kompostowaniu lub biofermentacji, w której powstaje materia organiczna lub metan;
 - przetwarzaniu, czyli spalaniu w spalarniach lub współspalarniach z odzyskiem energii;
 - unieszkodliwianiu, czyli spalaniu w spalarniach bez odzysku energii lub składowaniu, jeżeli ich unieszkodliwienie w inny sposób nie było możliwe.

W przypadku biomasy IGO nie będą mieć natomiast zastosowania, wskazane w ustawie o odpadach, działania pierwsze w hierarchii: zapobieganie powstawaniu odpadów oraz przygotowywanie do ponownego użycia.

W rozdziale 3.2.5.2 opisano wariantowe sposoby postępowania z biomasą rdestowców wraz z oceną efektywności jej zagospodarowania w miejscu składowania tych odpadów IGO. Z kolei w rozdziale 3.2.5.3 przedstawiono sposoby zagospodarowania biomasy poza miejscem występowania IGO.

Poniższy schemat prezentuje możliwości postępowania z biomasą uzyskaną po zwalczaniu roślin inwazyjnych (ryc. 9).



Ryc. 9. Sposoby postępowania z biomasą IGO (oprac. własne)

Ostateczna decyzja co do wyboru docelowego sposobu postępowania z biomasą (zagospodarowanie w miejscu występowania IGO albo przekazanie do podmiotów przetwarzających biomasę poza miejscem pozyskania), należy do podmiotu zlecającego/przeprowadzającego zwalczanie IGO. Kluczowe dla decyzji podjętych w tym zakresie powinny być: analiza uwarunkowań lokalnych terenu objętego zwalczaniem, która ważyłaby w kwestii możliwości pozostawienia biomasy na miejscu, a także możliwości ekonomiczne podmiotu zlecającego/przeprowadzającego zwalczanie, od których zależałaby możliwość wywozu biomasy poza miejsce pozyskania. Ponadto każdorazowo podmiot ten przy podejmowaniu wspomnianej decyzji, w ramach optymalizacji działania i minimalizacji ryzyka rozprzestrzenienia się rdestowców, powinien uwzględnić:

- **rodzaj biomasy**, zależny od czasu prowadzenia zwalczania rdestowców, czyli fazy rozwoju roślin i zastosowanej metody zwalczania. Właściwa ocena minimalizuje ryzyko rozprzestrzenienia się gatunku, jeżeli są obecne np. kłącza, nadziemne tegoroczne pędy;
- **ilość uzyskanej biomasy**, wynikającą z powierzchni zajmowanej przez rdestowce, oraz **struktury wiekowej** płatu (ilości pędów nadziemnych: młodych juwenilnych i dorosłych/kwitnących), a także czasu prowadzenia zwalczania rdestowców i rozmiarów osiągniętych przez rośliny IGO (wczesna wiosna / pełnia sezonu — w pełni rozwoju pędy rdestowca dorastają nawet do 3 m wysokości). Pozostawienie biomasy na terenie występowania gatunku (bez przyzmywania) prowadzi z jednej strony do jej zalegania, co może czasowo ograniczać wzrost roślin (w tym kolejnych pędów rdestowców, a także innych gatunków – o ile występują), a także uniemożliwiać szybkie wykorzystanie terenu na inne cele. Z drugiej strony może sprzyjać szybszemu obsychaniu biomasy, a tym samym utracie możliwości regeneracyjnych fragmentów pędów nadziemnych lub kłączy;
- możliwość **wyznaczenia miejsca do przyzmywania** (np. przeznaczenie terenu, jego wielkość, obecność miejsc nasłonecznionych sprzyjających obsychaniu biomasy) lub wjazdu na daną powierzchnię sprzętem do wywozu biomasy (jeżeli dotyczy);
- **charakterystykę lokalizacji**, w której przeprowadzane zostało zwalczanie rdestowców (m.in. uwarunkowania siedliskowe, obecność cennych siedlisk przyrodniczych i gatunków objętych ochroną, stosunki własnościowe, prawne, komunikacyjne itd.), co warunkuje zastosowanie sposobu postępowania z biomasą zarówno w miejscu jej występowania jak i sposobu przygotowania do transportu i wywozu;
- **znajomość sposobów rozprzestrzeniania się gatunku** oraz związanej z tym konieczności zastosowania zabezpieczeń podczas postępowania z biomasą w miejscu jej występowania jak również sposobu przygotowania do ewentualnego transportu i wywozu;
- ewentualne obostrzenia wynikające z obowiązujących **regulacji prawnych**.

Zakres postępowania z biomasą rdestowców wymaga analizy możliwych sposobów jej zagospodarowania i wyboru takiego, który byłby optymalny pod względem:

- wysokości kosztów;
- ewentualnych korzyści społecznych, środowiskowych;
- ewentualnego niekorzystnego wpływu na elementy środowiska przyrodniczego.

RODZAJE I ILOŚĆ BIOMASY RDESTOWCÓW POWSTAJĄCE W WYNIKU ZWALCZANIA



Fot. B. Tokarska-Guzik

Nadziemne ubiegłoroczne pędy



Fot. B. Tokarska-Guzik

Nadziemne tegoroczne pędy



Fot. B. Tokarska-Guzik

Podziemne kłącza



Fot. B. Tokarska-Guzik

Ilość pozyskiwanej biomasy zależy od okresu jej pozyskiwania, czyli fazy rozwoju roślin i rozmiarów stanowiska

3.2.5.2. ZAGOSPODAROWANIE BIOMASY W MIEJSCU WYSTĘPOWANIA IGO

Przepisów ustawy o odpadach, zgodnie z art. 2. pkt 6 lit. c tej ustawy, nie stosuje się do biomasy w postaci naturalnych substancji (niebędących niebezpiecznymi), pochodzących z produkcji rolniczej lub leśnej, jeżeli wykorzystywane są w rolnictwie, leśnictwie lub do produkcji energii za pomocą procesów lub metod, które nie są szkodliwe dla środowiska ani nie stanowią zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi. W świetle powyższego, w przypadku podjęcia decyzji o zagospodarowaniu biomasy na miejscu jej pozyskania rekomendowane są warianty postępowania mające na celu jak najszybsze jej unieszkodliwienie. Warianty te zostały przetestowane dla rdestowców w przeprowadzonych działaniach pilotażowych w 2021 r.

➤ Warianty postępowania z biomasą rdestowców

Ze względu na łatwość rozprzestrzeniania się diaspor rdestowców, rekomenduje się pozostawienie biomasy powstałej podczas zwalczania w miejscu jej pozyskania, w granicach obszaru lub w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych zabiegów. Jest to uzasadnione zwłaszcza w przypadku stanowisk o dużej powierzchni/liczebności, składających się w znacznej mierze z dużej liczby pędów nadziemnych (młodych juwenilnych i/lub dorosłych/kwitnących oraz podziemnych kłączy) występujących w dużym zagęszczeniu. Celem takiego działania jest niedopuszczenie do sytuacji, w której diaspory rdestowców mogłyby przedostać się (np. w transporcie) poza objęte zwalczaniem miejsce dotychczasowego występowania IGO i tam stworzyć nowe ogniska inwazji. Za takim podejściem przemawia mniejsze, ogólnie przyjęte ryzyko, tj. zasilenie i tak bardzo bogatego banku diaspor w miejscu objętym zwalczaniem, które może powodować znacznie mniejsze konsekwencje przyrodnicze niż powstanie nowych stanowisk rdestowców w miejscach dotychczas wolnych od inwazji.

Procedury postępowania z biomasą w miejscu jej pozyskania można realizować wg. następujących wariantów:

- WARIANT I – pozostawienie biomasy roślinnej bez żadnej ingerencji do naturalnej dekompozycji (rozkładu),
- WARIANT II – użycie biomasy jako nawozu zielonego lub do ściółkowania (biomasa może zostać rozdrobniona i wymieszana z podłożem – przeorana, lub użyta do przykrywania gleby w celu poprawy warunków wzrostu innych roślin),
- WARIANT III – zebranie biomasy w pryzmy w miejscach wyznaczonych wg przyjętych kryteriów i pozostawienie do naturalnego rozkładu (nie jest to jednak „kompostowanie” w rozumieniu ustawy, ponieważ nie prowadzi do produkcji kompostu – produktu do wykorzystania poza kompostownikiem).

Uwaga: w przypadku pryzmowania, zebrana biomasa (tj. pędy nadziemne, kłączy) powinna być odizolowana od podłoża i ułożona na nieprzepuszczalnym materiale/nawierzchni, dodatkowo przykryta od góry np. siatką oczkową (15 × 15 mm) zabezpieczającą przed przypadkowym rozwlekaniem przez m.in. wiatr, czy zwierzęta.

Rodzaje powstającej biomasy rdestowców i sposoby jej zagospodarowania w zależności od zastosowanej metody zwalczania wraz z możliwymi sposobami jej zagospodarowania zebrano w Tabelach 7 i 8.

Tabela 7. Rodzaje biomasy rdestowców w zależności od zastosowanej metody zwalczania (oprac. własne)

METODA	RODZAJ POWSTAŁEJ BIOMASY	UWAGI DOTYCZĄCE POWSTAŁEJ BIOMASY
METODY MECHANICZNE		
siatkowanie	ubiegłoroczne suche i tegoroczne świeże pędy nadziemne	w przypadku późnego podjęcia działań ilość uzyskanej biomasy jest większa; można rozważyć wykorzystanie, po wyschnięciu świeżych pędów i rozdrobnieniu, jako warstwy amortyzującej w metodzie długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem
długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem (ang. <i>smothering</i>)	ubiegłoroczne suche i tegoroczne świeże pędy nadziemne	po wyschnięciu świeżych pędów i rozdrobnieniu możliwość wykorzystania biomasy jako warstwy amortyzującej w przedmiotowej metodzie
wielokrotne koszenie*	ubiegłoroczne suche i tegoroczne świeże pędy nadziemne	po wyschnięciu świeżych pędów i rozdrobnieniu możliwość wykorzystania biomasy jako warstwy amortyzującej w metodzie długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem
wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza^{*a}	karpy i kłącza; ewentualnie tegoroczne świeże pędy nadziemne	po wysuszeniu możliwość rozdrobnienia np. z użyciem rębaka i pozostawienie w miejscu prowadzonych działań
METODY AGROTECHNICZNE		
uprawa gleby (orka i gryzowanie)*	ubiegłoroczne suche pędy nadziemne i kłącza	możliwość rozdrobnienia, po uprzednim wysuszeniu kłączy, np. z użyciem rębaka i pozostawienie w miejscu prowadzonych działań (uwaga: wariant rekomendowany)

uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszaną traw)*	ubiegłoroczne suche pędy nadziemne i kłącza	może zaistnieć konieczność usunięcia fragmentów kłączy wydobytych na powierzchnię podczas orki i ich zagospodarowanie poza miejscem zwalczania; należy jednak rozważyć rozdrobienie wysuszonych kłączy i pozostawienie na miejscu (por. wyżej) uwaga: wariant rekomendowany
INNE METODY FIZYCZNE		
elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne	ubiegłoroczne suche pędy nadziemne i ewentualnie (w zależności od terminu podjęcia zwalczania) tegoroczne świeże pędy nadziemne	po wyschnięciu świeżych pędów (jeśli dotyczy) i rozdrobieniu możliwość wykorzystania biomasy jako warstwy amortyzującej w metodzie długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem
METODY CHEMICZNE		
oprysk aparatu asymilacyjnego*	zasadniczo nie powstaje biomasa (możliwe ograniczone pozyskanie w postaci świeżych pędów nadziemnych)	możliwość pozyskania biomasy podczas tworzenia ścieżek roboczych celem poruszania się osób wykonujących oprysk; następnie jej przyzbowanie, a po wyschnięciu rozdrobnienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu
mazakowanie*	zasadniczo nie powstaje biomasa (możliwe ograniczone pozyskanie w postaci świeżych pędów nadziemnych)	możliwość pozyskania biomasy podczas tworzenia ścieżek roboczych celem poruszania się osób wykonujących oprysk, następnie jej przyzbowanie, a po wyschnięciu rozdrobnienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu
iniekcja do łodyg*	zasadniczo nie powstaje biomasa (możliwe ograniczone pozyskanie w postaci tegorocznych świeżych pędów nadziemnych)	ewentualne pozostawienie powstałej biomasy bez żadnej interwencji do naturalnego rozkładu lub przyzbowanie, a po wyschnięciu rozdrobnienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu
iniekcja do kłącza*	świeże pędy nadziemne	ewentualne pozostawienie powstałej biomasy bez żadnej interwencji do naturalnego rozkładu lub przyzbowanie, a po wyschnięciu rozdrobnienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu

METODY BIOLOGICZNE		
wypas*	nie powstaje biomasa (ograniczona ilość w postaci pędów nadziemnych, w tym ubiegłorocznych, niedojady lub pędy w miejscach nieдоступnych dla wypasu)	ewentualne przyzbowanie powstałej niewielkiej ilości biomasy
METODY KOMBINOWANE (MIESZANE)		
kombinowana chemiczno- mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wyrywanie)*	nie powstaje biomasa; (dotyczy metod chemicznych); świeże pędy nadziemne, fragmenty kłączy (dotyczy metod mechanicznych)	zagospodarowanie (pryzbowanie) nie jest wymagane w pierwszym roku działań (po aplikacji środków chemicznych), w kolejnych latach powstałą biomasę (efekt regeneracji osobników, które przetrwały zabieg chemiczny i wykopywanie) rekomenduje się przyzbować, a po wyschnięciu rozdobnić i pozostawić do naturalnego rozkładu
kombinowana chemiczno- mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)*	świeże pędy nadziemne (dotyczy etapu poprzedzającego bezpośrednio zastosowanie metody chemicznej oraz metod mechanicznych)	pozostawienie ściętych i rozdobnionych pędów do naturalnego rozkładu lub wysuszenia przed przystąpieniem do zabiegu iniekcji; biomasę powstałą w wyniku wycinki pędów / koszenia należy deponować w przyzbowach
kombinowana chemiczno- mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)*	świeże pędy nadziemne, kłącza	deponowanie ściętych pędów nadziemnych w niewielkich przyzbowach przed przystąpieniem do zabiegu iniekcji; rozłożenie wydobytych po orce kłączy, na uformowanych wcześniej przyzbowach; po wyschnięciu, rozdobnienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu
agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym*	świeże pędy nadziemne, kłącza	pryzbowanie biomasy powstałej po orce i bronowaniu, a po wyschnięciu, ew. rozdobnienie i rozplantowanie lub pozostawienie do naturalnego rozkładu

* metody rekomendowane warunkowo (patrz rozdz. 3.1 i 3.3.2); ^a - wyłącznie wariant 1 - wykopywanie roślin wraz z kłączami (ręcznie lub za pomocą koparki)

Uwaga: rekomendowane sposoby postępowania z biomasą zestawiono w Tabeli 8 oraz w opisach poszczególnych metod (rozdz. 3.3).

Tabela 8. Podział metod zwalczania rdestowców pod względem generowania biomasy i rekomendowane sposoby jej zagospodarowania (oprac. własne)

METODA	RODZAJ POWSTAŁEJ BIOMASY	REKOMENDOWANE WARIANTY ZAGOSPODAROWANIA BIOMASY z uwzględnieniem rozwiązań alternatywnych
METODY MECHANICZNE		
siatkowanie	wyłącznie części nadziemne	WARIANT II WARIANT III (jeśli dotyczy)
długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem (ang. <i>smothering</i>)	wyłącznie części nadziemne	WARIANT II WARIANT III (jeśli dotyczy)
wielokrotne koszenie*	wyłącznie części nadziemne	WARIANT I (za wyjątkiem pierwszego zabiegu) WARIANT II WARIANT III (w odniesieniu do pierwszego zabiegu)
wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłacza* ^a	części podziemne i w ograniczonej ilości nadziemne	WARIANT III
METODY AGROTECHNICZNE		
uprawa gleby (orka i gryzowanie)* ^b	części nadziemne i podziemne (kłacza)	WARIANT II WARIANT III
uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)* ^b	części nadziemne i podziemne (kłacza)	WARIANT II WARIANT III
INNE METODY FIZYCZNE		
elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne	wyłącznie części nadziemne	WARIANT II WARIANT III

METODY CHEMICZNE		
oprysk aparatu asymilacyjnego*	części nadziemne	WARIANT I WARIANT III (jeśli dotyczy)
mazakowanie*	części nadziemne	WARIANT I WARIANT III (jeśli dotyczy)
iniekcja do łodyg*	części nadziemne	WARIANT I WARIANT III (jeśli dotyczy)
iniekcja do kłącza*	wyłącznie części nadziemne	WARIANT I WARIANT III (jeśli dotyczy)
METODY BIOLOGICZNE		
wypas*	części nadziemne	WARIANT I WARIANT III (jeśli dotyczy)
METODY KOMBINOWANE (MIESZANE)		
kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wyrywanie)*	części nadziemne i podziemne – zróżnicowana ilość w zależności od warunków	WARIANT I WARIANT III zagospodarowanie poza miejscem występowania (zwalczania) IGO (jeśli dotyczy)
kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)*	wyłącznie części nadziemne	WARIANT I (przed przystąpieniem do iniekcji) WARIANT III (po zastosowaniu iniekcji)
kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)*	części nadziemne i podziemne (kłącza)	WARIANT III zagospodarowanie poza miejscem występowania (zwalczania) IGO (jeśli dotyczy)
agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym*	części nadziemne i podziemne (kłącza)	WARIANT III zagospodarowanie poza miejscem występowania (zwalczania) IGO (jeśli dotyczy)

* metody rekomendowane warunkowo (patrz rozdz. 3.3.2); ^a - wyłącznie wariant 1 - wykopywanie roślin wraz z kłączami (ręcznie lub za pomocą koparki)

^b w przypadku metod agrotechnicznych uzyskiwana biomasa (głównie pędy nadziemne) jest rozdrabniana np. przez maszyny rolnicze używane do zabiegów i pozostawiona na miejscu (wariant II)

Uwaga!
Rośliny inwazyjne

porzuć je w miejscu
oznakowanym,
nie przenoś w nowe
miejscu

Fot. B. Tokarska-Guzik

Fot. B. Tokarska-Guzik

Fot. B. Tokarska-Guzik

Fot. B. Tokarska-Guzik



Fot. B. Tokarska-Guzik



Fot. B. Tokarska-Guzik



Fot. B. Tokarska-Guzik



Fot. B. Tokarska-Guzik

Biomasa zebrana w przyzmy, odpowiednio zabezpieczona i oznakowana

Przypuszczalna ilość uzyskiwanej biomasy oraz liczba i rozmiary pryzm

Z danych literaturowych wynika, iż średnia ilość świeżej biomasy rdestowców uzyskiwana z 1 ha przy pełnym rozwoju roślin i pokryciu 75%-100%, może wynosić dla: części nadziemnej – około 90,5 t / ha, natomiast części podziemnej – około 118,4 t / ha. Uzyskana ilość biomasy z powierzchni pilotażowych na których w 2021 r. testowano wybrane metody zwalczania rdestowców, była mniejsza (przykładowo dla metody długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem w jednej z pilotażowych powierzchni pozyskano: 3318 kg / 1500 m² tj. ok. 22,12 t / ha, natomiast w przypadku siatkowania na innej pilotażowej powierzchni: ok. 520 kg/1500 m² tj. ok. 3,47 t / ha); we wszystkich przypadkach została zagospodarowana na miejscu, najczęściej w postaci ułożonych pryzm i pozostawiona do naturalnego rozkładu. Należy zaznaczyć, że ilość pozyskanej biomasy będzie zależała od pory sezonu wegetacyjnego, w którym prowadzone są zabiegi (tj. fazy rozwoju roślin) oraz warunków lokalnych (np. w miejscach otwartych potencjalnie biomasy będzie więcej w porównaniu z miejscami zadrzewionymi), a także struktury (określonego gatunku/-ów rdestowca) i zagęszczenia pędów w populacji.

Liczba i rozmiar tworzonych pryzm (wariant III) zależy od ilości pozyskanej biomasy, jej rodzaju (pędy nadziemne, kłącza) co wynika m.in. z wielkości powierzchni objętej działaniami, i rozmiarów populacji gatunku (rozmieszczenia i zagęszczenia pędów) na powierzchni, terminu planowanych zabiegów, a także dostępności miejsca do składowania biomasy oraz sposobu postępowania z nią (np. wysuszenie i rozdrobnienie).

Wskazane jest zabezpieczenie podłoża w miejscach, gdzie są składowane części nadziemne roślin oraz kłącza warstwą izolującą (np. wytrzymały materiał). Na warstwę izolującą, w zależności od stosowanej metody, w pierwszej kolejności należy układać masę zieloną (ulistnione pędy), a w kolejnych warstwach kłącza.

Należy również wziąć pod uwagę sposób deponowania biomasy w pryzmach – luźny lub zbity. Luźne ułożenie biomasy zapewnia jej szybsze wyschnięcie i rozkład, jednak mniejsze możliwości „upakowania” biomasy w pryzmie, a tym samym konieczność wyznaczenia większej liczby miejsc do pryzmowania. Dodatkowo w przypadku składowania w luźnych pryzmach biomasy z nadziemnych pędów, najlepiej pozostawić ją do całkowitego wysuszenia (tzn. odparowania wody) z przeznaczeniem do późniejszego rozdrobnienia (opcjonalnie) i rozplantowania w miejscu bezpośrednich działań lub w sąsiedztwie prowadzonych zabiegów. Natomiast w przypadku pryzm, na których biomasa będzie ubijana (zgniatana), należy mieć na uwadze wolniejsze tempo jej rozkładu, przy jednocześnie mniejszej liczbie pryzm i zajmowanej przez nie powierzchni.

WYMIARY I LICZBA PRYZM:

- biorąc pod uwagę rozmiary osiągane przez pędy rdestowców, a także termin pozyskania świeżej biomasy (tj. długość ściętych pędów nadziemnych zależna od terminu wykonania zabiegu), docelowa długość, szerokość i wysokość pryzm będzie zróżnicowana;

- opóźnienie zebrania nadziemnych pędów rdestowców, skutkuje uzyskaniem podsuszanej biomasy, która stanowi wówczas około 20-30% wagi świeżej biomasy;

- pozyskaną świeżą biomasę można deponować w pryzmach w celu całkowitego naturalnego wysuszenia:

- a) z powierzchni 0,1 ha (10 ar) można uzyskać, przy pełnym rozwoju roślin i pokryciu 100%, około 5 t świeżej biomasy z pędów nadziemnych (dane literaturowe); można przyjąć, że objętość pojedynczej pryzmy będzie wynosiła około 2,8 do 300 m³ (dane własne),

- b) z 1 ha powierzchni objętej działaniami, przy docelowej wysokości ściętych pędów rdestowca 1,5 m, można uformować w czasie składowania świeżej biomasy ok. 15 pryzm o wysokości 3 m, długości 3,5 m i szerokości 3,5 m; biomasa pozostawiona w luźno ułożonych pryzmach stopniowo ulega naturalnemu, samoistnemu osiadaniu pod wpływem własnego ciężaru (dane własne).

W celu zabezpieczenia biomasy przed przypadkowym rozwleczeniem (rozprzestrzenieniem) na tereny sąsiednie należy wziąć pod uwagę możliwość przykrycia pryzm np. siatką przytwierdzoną na obrzeżach do podłoża kotwami, kamieniami, hakami itp. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie pryzm, w celu: uniemożliwienia ewentualnego przeniesienia części roślin rdestowców (głównie pędów, kłączy) poza obszar występowania i niedopuszczenia do ponownego ukorzenienia się podziemnych części wykopanych roślin.

Należy pamiętać, że w przypadku rdestowców nowa roślina może rozwinąć się już z 1-centymetrowego fragmentu kłącza o wadze, która nie przekracza 0,7 g (a nawet 0,5 g jak wskazują najnowsze badania), jak również regenerować się z niewielkiego odcinka pędu umieszczonego w glebie lub w wodzie. O sukcesie regeneracyjnym decyduje jednak przede wszystkim obecność węzłów na kłączych i pędach (wymagany min. pojedynczy węzeł).

Wyniki najnowszych eksperymentów wskazują jako obiecujące uwzględnienie w zwalczaniu rdestowców, w tym postępowaniu z biomasą, jej suszenie na powietrzu. W warunkach eksperymentalnych wystarczało 36 dni do całkowitego wysuszenia kłączy oraz średniej wielkości karp, które utraciły zdolność do regeneracji. Jednocześnie sugeruje się aby dla zwiększenia skuteczności podwoić czas suszenia kłączy do 72 dni. Efektywność tego zabiegu będzie zależała od warunków pogodowych w danym sezonie wegetacyjnym (pożądane ciepłe i suche lato) i warunków lokalnych (miejsca przewiewne i nasłonecznione dla suszenia biomasy), ponadto wymaga potwierdzenia w terenie.

Koszty związane z pryzmowaniem (wariant III) zostały przedstawione w rozdz. 5.1.2.

3.2.5.3. GOSPODAROWANIE ODPADAMI, CZYLI POSTĘPOWANIE Z BIOMASĄ ROŚLIN INWAZYJNYCH RDESTOWCÓW PO USUNIĘCIU Z MIEJSCA ICH WYSTĘPOWANIA

Jeżeli biomasę przeznaczono do wykorzystania poza branżą rolnictwa, leśnictwa lub produkcji energii, albo gdyby przy jej wykorzystaniu stosowano procesy lub środki szkodliwe dla środowiska lub zagrażające życiu lub zdrowiu ludzi, staje się ona odpadem i wówczas stosuje się sposoby zagospodarowania biomasy poza miejscem występowania IGO, w oparciu o przepisy ustawy o odpadach.

Biomasa jako bioodpad, czyli odpad ulegający biodegradacji, a więc rozkładowi tlenowemu lub beztlenowemu przy udziale mikroorganizmów, w katalogu odpadów, który stanowi załącznik do rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. poz. 10), wydanego na podstawie art. 4 ust. 3 ww. ustawy, ma przydzielony kod. W zależności od działalności, w ramach której biomasa będzie pozyskana, właściwe będą kody odpadów obejmujące:

02 01 07 – odpady z gospodarki leśnej;

20 02 01 – odpady pochodzące z pielęgnacji terenów zielonych, ogrodów, parków i cmentarzy, a także z targowisk, z wyłączeniem odpadów z czyszczenia ulic i placów - odpady zielone;

02 01 03 (odpadowa masa roślinna) – pozostałe przypadki.

Odpady takie powinny być przekazane, do najbliższych położonych miejsc, umożliwiających takie przetworzenie, by wpływ na środowisko spowodowany transportem nie przeważał nad korzyściami wynikającymi z wyboru bardziej ekologicznej technologii (zasada bliskości). Do realizacji przekazania odpadów poza miejsce ich powstania konieczny jest transport pomiędzy miejscem wytworzenia odpadów – pozyskania biomasy, a miejscem ich dalszego zagospodarowania. Jeżeli biomasa jest wykorzystywana w ramach stosowanych metod zwalczania rdestowców (np. metodą długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem, ang. *smothering*), nie wykorzystuje się transportu w rozumieniu przekazywania biomasy

poza miejsce jej pozyskania, ponieważ jest ona zagospodarowana w miejscach prowadzonych zabiegów. Art. 7 ust. 1 ustawy o gatunkach obcych, zabrania przemieszczania w środowisku gatunków obcych, mogą one bowiem, w wyniku uwolnienia diaspor w trakcie transportu być przenoszone w inne miejsca, gdzie do tej pory nie występowały. Ze względu na fakt, że rdestowce posiadają duże zdolności regeneracyjne, podczas transportu ich biomasy należy zadbać o to, aby uniemożliwić przedostanie się do środowiska diaspor IGO. W przypadku rdestowców nowa roślina może rozwinąć się już z 1-centymetrowego fragmentu kłącza o wadze, która nie przekracza 0,5 g, jak również regenerować się z niewielkiego odcinka pędu umieszczonego w glebie lub w wodzie. Dużo mniejsze zdolności regeneracyjne posiadają pędy rdestowców; zależą one w większym stopniu od warunków składowania /transportowania. Dlatego też transport biomasy inwazyjnych gatunków obcych powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich rozprzestrzenianie poza środki transportu, w szczególności zapobiegający wysypywaniu, zgodnie z § 5 ust. 1 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 7 października 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla transportu odpadów (Dz. U. poz. 1742). Za zabezpieczenie biomasy IGO odpowiada podmiot transportujący.



Regenerujące się pędy rdestowca z różnej wielkości fragmentów kłączy pozostawionych w glebie po zabiegach, np. orka, wykopywanie



Regenerujące się pędy rdestowca z fragmentów pędów nadziemnych



Fragmenty nadziemnych części pędów pozostawione w terenie po przeprowadzonych zabiegach usuwania rdestowców z widocznymi regenerującymi się nowymi pędami

Kierujący środkiem transportu, którym są przewożone odpady, jest zobowiązany do posiadania w trakcie transportu potwierdzenia umożliwiającego weryfikację informacji zawartych w karcie przekazania odpadów ze stanem rzeczywistym, wygenerowanego z bazy danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami (art. 69 ust. 1a ustawy o odpadach). Z obowiązku prowadzenia ilościowej i jakościowej ewidencji, zgodnie z katalogiem odpadów (Baza Danych o Odpadach) zwolnieni zostali m.in. wytwórcy odpadów komunalnych, rolnicy gospodarujący na powierzchni do 75 ha, osoby fizyczne i jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami, którzy wykorzystują odpady na potrzeby własne oraz w przypadkach wymienionych w rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 23 grudnia 2019 r. w sprawie rodzajów odpadów i ilości odpadów, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ich ewidencji (Dz. U. poz. 2531; art. 66 ust. 4 ustawy o odpadach). Istotne jest ustalenie, czy dany transport jest objęty obowiązkiem wskazanym powyżej.

Zgodnie z ww. rozporządzeniem, w zależności od tego, czy odpady zielone z IGO zostały zakwalifikowane jako „odpadowa masa roślinna” (kod: 02 01 03) czy „odpady z gospodarki leśnej” (kod: 02 01 07), różnie będą kształtowały się zasady prowadzenia takiej ewidencji. Odpadowa masa roślinna została z tego obowiązku zwolniona bez ograniczeń, natomiast odpady z gospodarki leśnej – do wagi 10 t / rok.

Jeżeli biomasa stanowi odpad, wówczas zachodzi konieczność jej zagospodarowania, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Stosownie do zapisów uchwały nr 88 Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2016 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2022 (M. P. z 2016 r. poz. 784 z późn. zm.), w Polsce, w gospodarce odpadami komunalnymi, w tym odpadami żywności i innymi odpadami ulegającymi biodegradacji, promuje się takie technologie przetwarzania bioodpadów, w wyniku których powstaje pełnowartościowy i bezpieczny dla środowiska materiał wykorzystywany do celów nawozowych lub rekultywacyjnych.

Recykling – kompostowanie lub biofermentacja metanowa

Biomasa rdestowców, będąc bioodpadem może być efektywnie poddawana procesom biodegradacji w kontrolowanych warunkach w kompostowniach i biogazowniach.

Kompostowanie biomasy, czyli poddawanie naturalnemu, najczęściej wspomaganemu procesowi rozkładu substancji organicznej, biomasy nadziemnej i podziemnej przez mikroorganizmy – bakterie tlenowe, nicienie, grzyby etc., jest podstawową formą recyklingu powstałych odpadów zielonych. Zabronione jest przetwarzanie odpadów poza instalacjami lub urządzeniami, z wyłączeniem m.in. kompostowania na potrzeby własne, ale jest ono dozwolone wyłącznie dla osób fizycznych lub jednostek organizacyjnych niebędących przedsiębiorcami. W przypadku rdestowców,

jak wynika z najnowszych badań, pędy nadziemne mogą być z powodzeniem kompostowane w kontrolowanych warunkach i wykorzystywane jako nawóz w obszarach zieleni miast. Jednakże, ze względu na znaczące zagrożenie rozprzestrzenienia się roślin, na tym etapie wiedzy i praktyki nie rekomenduje się kompostowania biomasy rdestowców (zwłaszcza zawierającej kłącza) lub dopuszcza się ten proces w warunkach kontrolowanych.

Biofermentacja metanowa to kolejny proces biologiczny rozkładu biomasy nadziemnej, który może być wykorzystany dla zagospodarowania biomasy rdestowców. Przebiega on w kontrolowanych warunkach przy wykorzystaniu mikroorganizmów, a produktem końcowym jest metan. Odbywa się to w specjalistycznych biogazowniach, które w zależności od zastosowanej technologii zajmują się przetwarzaniem odpadów organicznych, odpowiednich pod względem właściwości fizykochemicznych. Metan powstały w instalacjach jest wykorzystywany do uzyskania energii cieplnej, która może być przekształcana w energię elektryczną.

W biogazowniach zalecane jest stosowanie zróżnicowanego materiału organicznego, dlatego w większości przypadków odpad zielony z obcych roślin inwazyjnych będzie spełniał kryteria technologiczne jako domieszka. W przypadku suchej masy zielonej (np. trawy) w procesie technologicznym często stosowane jest kiszenie (jako proces ułatwiający dalszą fermentację) jako jedna z metod konserwacji. Inwazyjne gatunki roślin mogą być poddawane temu procesowi w silosach. Nie ma doświadczeń z taką procedurą dla rdestowców, stąd należy przeprowadzić badania w zakresie wydajności produkcji metanu z biomasy rdestowców z uwzględnieniem stopnia rozwoju rośliny, sposobu przygotowania do biofermentacji (np. przez kiszenie) oraz stosowanej technologii, a także wykorzystania biomasy w innych celach jak: produkcja związków chemicznych czynnych biologicznie i włókien oraz paliwa wodorowego. Konieczne są dalsze badania nad przeżywalnością diaspor rdestowców (kłącza, nasiona) poddawanych kompostowaniu i biofermentacji.

Przetwarzanie – spalanie w spalarniach lub współspalanie z odzyskiem energii

Odpady zielone, w tym biomasa rdestowców, mogą być **przetworzone z odzyskiem energii** w spalarniach. W zależności czy biomasa jest podstawowym paliwem czy stanowi dodatek, ma się do czynienia ze spalaniem lub współspalaniem. Podstawowym kryterium przydatności biomasy jako paliwa jest zawartość wody. Spalanie jako metoda przetworzenia odpadów musi przynieść korzyść energetyczną, co oznacza, że jako paliwo mogą być wykorzystane wyłącznie te odpady, które paląc się dają energię cieplną w odpowiedniej wielkości. Jeżeli odpad zielony będzie zawierał dużą ilość wody, ilość energii podczas spalania potrzebna na jej odparowanie może być większa od energii uzyskanej w procesie spalania, a duża ilość pary wodnej może mieć negatywny wpływ na instalacje spalarni. Istnieje oczywiście możliwość wstępnego osuszenia biomasy, jest to jednak proces energochłonny i czasochłonny, dlatego najlepszym materiałem będą rośliny zebrane po zakończeniu wegetacji lub poddane suszeniu w miejscu ich pozyskania. W przypadku biomasy pozyskanej z IGO, w tym rdestowców, konieczne są szczegółowe badania dotyczące uzysku energii w zależności od gatunku, fazy wzrostu, wilgotności i tym samym rozstrzygające czy biomasa będzie mogła być zastosowana jako materiał do spalarni. Rdestowce rekomenduje się jako materiał wsadowy do produkcji brykietów w zakresie jego właściwości chemicznych, mechanicznych i mikroskopowych. W ramach analizy chemicznej wykazywany jest zadowalający poziom wilgotności, wynoszącej 8,84 % i wartości opałowej netto 17,71 MJ / kg. Wyniki badań wskazują, że rdestowce są roślinami o wysokim potencjale energetycznym i stanowią alternatywę dla biomasy innych gatunków w warunkach klimatycznych i glebowych naszego kraju.

Unieszkodliwianie – spalanie w spalarniach bez odzysku energii lub składowanie

Spalanie w spalarniach bez celowego odzysku energii, nawet jeżeli wtórnym skutkiem takiego procesu jest odzysk substancji lub energii. W przypadku odpadów zielonych proces ten może być wykorzystany w bardzo ograniczonym zakresie. W przypadku, gdy istnieją możliwości wykorzystania biomasy rdestowców poprzez recykling czy przetwarzanie, należy w pierwszej kolejności rozważyć te sposoby zagospodarowania biomasy, ze względu na możliwość ponownego włączenia do cyklu gospodarczego (kompost, biogaz), a wyboru unieszkodliwiania dokonywać w ostateczności. Jednak ten sposób gospodarowania biomasą rdestowców będzie miał stosunkowo niewielkie zastosowanie. Wykorzystanie unieszkodliwiania mogłoby być zasadne w przypadku kłączy rdestowców, stanowiących zagrożenie dla środowiska.

Składowanie. Sposób unieszkodliwiania odpadów, stosowany w przypadku braku możliwości wykorzystania ich poprzednimi metodami. Odbywa się ono na specjalnie przygotowanych składowiskach (w rozumieniu miejsca docelowego odpadów). W przypadku, gdy odpady gromadzi się w celu późniejszego ich transportu, ma się do czynienia z magazynowaniem lub wstępnym magazynowaniem. Odpady przeznaczone do składowania mogą być magazynowane wyłącznie w celu zebrania odpowiedniej ich ilości do transportu na składowisko, nie dłużej jednak niż przez rok (art. 25 ust. 6a ustawy o odpadach). Ten sposób postępowania nie powinien mieć zastosowania w przypadku rdestowców.

Koszty związane z transportem i opłatami za przyjęcie biomasy zostały przedstawione w rozdz. 5.1.2.

3.2.5.4. PODSUMOWANIE

Biomasa, powstająca w wyniku zwalczania rdestowców, czyli roślin inwazyjnych gatunków obcego pochodzenia, może być pozostawiona w miejscu jej pozyskania, gdzie podlega procesom dekompozycji – naturalnemu rozkładowi. A poza miejscem powstania, jako bioodpad, może być poddana recyklingowi lub unieszkodliwieniu w instalacjach przeznaczonych do tego celu np. w kompostowniach lub spalarniach do produkcji metanu, odzysku energii lub unieszkodliwiona – bez odzysku energii i składowana.

Opisane wyżej możliwe do zastosowania sposoby gospodarowania biomasą rdestowców, wynikające z regulacji prawnych obowiązujących w Polsce, dopuszczają jej wykorzystanie jako bioodpad w działaniach zwalczania roślin inwazyjnych.

O sposobie postępowania z powstającą biomasą IGO należy decydować na etapie planowania działań o jej usunięciu i zagospodarowaniu, uwzględniając uwarunkowania dotyczące: metody usunięcia, typu powstającej biomasy – części nadziemne /podziemne i ich potencjał do odrastania, a także możliwy sposób gromadzenia biomasy lub jej transportu (por. rozdz. 3.2.3 i 3.2.4).

Po przeanalizowaniu możliwych sposobów postępowania z biomasą uzyskaną w trakcie zwalczania rdestowców, przy uwzględnieniu obowiązujących przepisów prawa, obecnego stanu wiedzy, a także biorąc pod uwagę aspekty ekonomiczne i logistyczne, rekomenduje się pozostawianie jej w miejscu pozyskania, gdzie będzie ona podlegała procesom dekompozycji – naturalnemu rozkładowi. Biorąc pod uwagę, że stan wiedzy oraz liczba dostępnych rozwiązań, a także przepisy prawa dotyczące biomasy IGO z czasem mogą ulec zmianie, w przypadku rozważania innego sposobu postępowania z taką biomasą (tj. poza miejscem powstania, jako bioodpad, przez poddanie recyklingowi lub przetwarzaniu) konieczne jest sprawdzenie aktualnych informacji dotyczących powyższego zakresu. Ponadto ze względu na zagrożenia związane z możliwością rozprzestrzenienia się rdestowców, ich diaspor, w tym szczególnie kłaczy, podczas transportu, w przypadku podjęcia decyzji o zagospodarowaniu biomasy poza miejscem pozyskania zawsze należy zabezpieczyć ją w odpowiedni sposób.

Ze względu na obiecujące wyniki suszenia biomasy (w tym jej części podziemnych) rekomendowane powinny być działania testujące w terenie takie rozwiązania; szczególnie w przypadku małych i średniej wielkości populacji.

Należy prowadzić badania nad standaryzacją metodyki szacowania powstającej biomasy rdestowców – nadziemnych (w tym nasion) i podziemnych części roślin, w zróżnicowanych siedliskach i w różnych fazach wzrostu. Wskazane jest również prowadzenie badań nad przeżywalnością diaspor rdestowców (kłacza, nasiona) poddanych kompostowaniu i biofermentacji, w zakresie wydajności produkcji metanu z biomasy rdestowców z uwzględnieniem stopnia rozwoju rośliny, sposobu przygotowania do biofermentacji (np. kiszenie) oraz stosowanej technologii, a także wykorzystania biomasy w innych celach jak: produkcja związków chemicznych czynnych biologicznie, biogazu i paliwa wodorowego czy też pelletu. Wskazane byłoby także opracowanie takich metod załadunku i transportu biomasy rdestowców poza miejsce pozyskania, ze szczególnym uwzględnieniem kłaczy, które gwarantowałyby zabezpieczenie przed przypadkowym uwolnieniem się ich do środowiska dotychczas wolnego od inwazji, co pozwoliłoby na rekomendowanie sposobów postępowania z biomasą poza miejscem jej pozyskania w procesie zwalczania rdestowców.

3.2.6. SPOSÓB ZAPOBIEGANIA ROZPRZESTRZENIANIU SIĘ GATUNKU W TRAKCIE I PO ZWALCZANIU

Ryzyko związane z rozprzestrzenianiem się rdestowców w trakcie zwalczania zależy w dużym stopniu od stosowanej metody zwalczania oraz fazy ich rozwoju. W początkowym okresie sezonu wegetacyjnego (wczesna wiosna) biomasa rdestowców to głównie ubiegłoroczne suche pędy nadziemne, które nie stanowią zagrożenia. Zagrożenie stanowią przede wszystkim kłacza rdestowca, które mogą zostać wydobyte w czasie prowadzonych działań (np. w ramach metod agrotechnicznych) i przenoszone w nowe miejsca, zarówno w obrębie obszaru, na którym prowadzone są działania jak i poza ten obszar (np. na używanym podczas zwalczania sprzęcie i maszynach rolniczych).

Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne zebranie kłaczy. W przypadku niestarannego przeprowadzenia zabiegów można doprowadzić do nieświadomego rozprzestrzenienia gatunku, ponieważ pozostawienie nawet niewielkiego fragmentu kłacza może skutkować odrośnięciem roślin na stanowisku (por. rozdz. 2.3 i 3.2.5). Rekomendowanym sposobem zagospodarowania tego typu biomasy jest wysuszenie kłaczy na miejscu wykonywania zwalczania (por. rozdz. 3.2.5). Wydobyte karpy i kłacza należy rozłożyć na folii lub plandecie, zabezpieczyć od góry siatką przed roznoszeniem przez zwierzęta, ewentualnie rozwiewaniem drobnych fragmentów przez wiatr i pozostawić do wyschnięcia (rekomendowany czas to co najmniej 4 tygodnie, optymalnie 8 tygodni). Następnie materiał można rozdrobnić mechanicznie np. za pomocą rębaka i rozsypać. Niezbędną czynnością zapobiegającą rozprzestrzenianiu gatunku w przypadku stosowania metod agrotechnicznych jest czyszczenie maszyn rolniczych wykorzystywanych podczas zabiegów (orka, bronowanie) z fragmentów pędów i kłaczy roślin.

Mniejsze zagrożenie stwarzają pędy nadziemne rdestowców, które jednak w sprzyjających warunkach (siedliska nadwodne i wilgotne) mogą regenerować się z pączków w węzłach.

W przypadku konieczności przeprowadzenia takich zabiegów, jak np. koszenie, przycięcie, wrywanie świeżych nadziemnych pędów rdestowców, powstałą biomasę (w zależności od metody), zaleca się pozostawić w miejscu prowadzonych zabiegów i odpowiednio z nią postępować, tj. rozdrobnić, rozplantować i pozostawić do całkowitego wysuszenia (od tygodnia do co najmniej sześciu tygodni w zależności od ilości biomasy i warunków lokalnych) lub składować w pryzmach odizolowanych od podłoża nieprzepuszczalnym materiałem, dodatkowo przykrytych od góry np. siatką oczkową (15 × 15 mm), zabezpieczającą przed przypadkowym rozwlekaniem przez m.in. zwierzęta, wiatr lub opcjonalnie zmielić w miejscu działań. Pryzmy należy ułożyć w takiej odległości od cieków, która zabezpieczałaby przed ryzykiem przeniesienia składowanego materiału przez wodę w inne miejsce np. podczas ewentualnego wezbrania.

Ryzyko przenoszenia przez zwierzęta generatywnych części roślin np. nasion i owoców rdestowców jest niewielkie, ponieważ rdestowce rozmnażają się przede wszystkim wegetatywnie, poprzez rozrost i regenerację kłaczy i pędów. Zmniejszając jednak do minimum potencjalne ryzyko rozprzestrzeniania rdestowców tą drogą, należy nie dopuszczać do zakwitania roślin poprzez przeprowadzanie zabiegów ścinania pędów, na których zawiązują się pączki kwiatowe, z odpowiednim wyprzedzeniem.

W przypadku podjęcia decyzji o zagospodarowywaniu biomasy poza miejscem zwalczania należy odpowiednio zaplanować i przeprowadzić wszystkie prace związane z zebraniem biomasy na miejscu zwalczania, jej załadunkiem i transportem do miejsca zagospodarowania (por. rozdz. 3.2.5).

Wszystkie działania wykonywane w ramach zwalczania rdestowców, a przede wszystkim działania związane z zagospodarowaniem biomasy, powinny być wykonywane w sposób bardzo uważny i precyzyjny, aby nie doprowadzić do rozprzestrzeniania tych roślin na powierzchnie inne niż objęte zwalczaniem.

Elementem strategii zapobiegania rozprzestrzenianiu gatunku jest m.in. prowadzenie nadzoru przyrodniczego podczas prac związanych z usuwaniem rdestowca oraz monitoring efektów tych prac realizowany w kolejnych latach (por. rozdz. 3.2.8).



Fot. K. Bzdega

Nadziemne pędy rdestowca odrastające z karpy pozostawionej w miejscu prowadzonych zabiegów zwalczania



Fot. B. Tokarska-Guzik

Fragmenty kłaczy i pędów mogą być przenoszone przez maszyny rolnicze



Młody pęd nadziemny rdestowca odrastający z fragmentu kłącza przeoczonego na powierzchni podczas prowadzonych zabiegów zwalczania
Fot. K. Bzdęga

3.2.7. DZIAŁANIA RENATURYZACYJNE, JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO ZASTOSOWANYCH ZABIEGACH ZWALCZANIA IGO

Renaturyzacja w kontekście inwazji biologicznych roślin, jest rozumiana jako przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów poprzez przywracanie zbiorowisk roślinnych, lub w szerszym rozumieniu siedlisk przyrodniczych, do stanu sprzed masowego rozwoju populacji IGO. W przypadku, kiedy brakuje informacji na temat składu gatunkowego płatów roślinności z okresu przed ich opanowaniem przez osobniki IGO lub nie traktuje się tej informacji jako wiążącej, należy dążyć do ukształtowania fitocenoz w oparciu o rośliny rodzime, których dobór zależy od warunków siedliskowych. Przy czym charakter tych działań jest ściśle związany z uwarunkowaniami konkretnych lokalizacji, w których podejmuje się usuwanie IGO. Wynika to z faktu, że renaturyzacja na terenach zurbanizowanych może mieć zupełnie inny charakter niż na obszarach o dużej wartości przyrodniczej. W związku z tym decyzję o wyborze metody renaturyzacji (których przykłady omówiono poniżej), należy podjąć na etapie sporządzania projektu działań zaradczych i kalkulacji ich kosztów (por. rozdz. 3.2.3).

Głównym celem działań renaturyzacyjnych, oprócz przywrócenia naturalnego stanu ekosystemów jest zapobieżenie kolonizacji albo rekolonizacji terenu przez IGO. W niżej przedstawionych wytycznych do renaturyzacji ekosystemów po usunięciu IGO, przyjęto założenie, że generalnie prace z nią związane są przeprowadzane po zakończeniu działań nakierowanych na eliminację gatunku inwazyjnego. Należy jednak mieć na uwadze, że w zależności od sytuacji w konkretnej lokalizacji, renaturyzacja może być prowadzona na wybranych częściach powierzchni działań zaradczych, jeszcze przed zakończeniem wszystkich zabiegów związanych ze zwalczaniem IGO. Dla przykładu, na stanowisku IGO o dużym areale, gdzie prace zaradcze będą prowadzone etapami, można podjąć działania renaturyzacyjne na fragmentach obszaru, gdzie udało się już wyeliminować gatunek IGO, podczas gdy w innych częściach lokalizacji będzie jeszcze trwało usuwanie jego osobników. Renaturyzacja polegająca na wsiewaniu mieszanek roślin rodzimych jest często elementem metod agrotechnicznych. Ze względu na ich wysoką skuteczność w ograniczaniu wyrastania nowych osobników z glebowego banku nasion lub ze znajdujących się w glebie części wegetatywnych, umożliwiających regenerację osobników IGO, wskazane jest stosowanie wsiewu mieszanek gatunków rodzimych w ramach innych metod.

Należy zaznaczyć, że działania renaturyzacyjne nie będą wymagane w każdym przypadku prowadzenia działań związanych z eliminacją IGO. W wielu sytuacjach (np. gdy płaty zwalczanych rdestowców będą zajmowały niewielką powierzchnię lub na siedliskach cennych przyrodniczo, na których roślinność w otoczeniu powierzchni prowadzenia działań zaradczych ma duże zdolności regeneracyjne) dopuszczalne będzie pozostawienie stanowiska do naturalnej sukcesji. Wskazane jest jednak okresowe kontrolowanie takiej powierzchni po prowadzeniu działań pod kątem regeneracji zwalczanego gatunku lub pojawienia się osobników innego IGO (patrz niżej – *Możliwe kierunki renaturyzacji*).

W celu kompleksowego przedstawienia zagadnień wspólnych dla wszystkich etapów zwalczania, a także z uwagi na konieczność zastosowania środków mających na celu **przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów**, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO, w stosunku do którego przeprowadzono działania zaradcze (art. 21 ust. 15 i art. 24 ust. 4 ustawy o gatunkach obcych), renaturyzację traktuje się jako osobne działanie. Dotyczy to przede wszystkim tych metod, których zastosowanie prowadzi do powstania odkrytej gleby na całej powierzchni prowadzenia działań (lub na dużej jej części). Dotyczy to również wszystkich tych miejsc, w których IGO występowały w wysokich lub całkowitych zagęszczeniach przez długi czas, gdzie gatunki rodzime występują jedynie nielicznie w formie części nadziemnych, kłaczy czy w glebowym banku nasion. Pozostawienie takich powierzchni bez zadarnienia przez dłuższy okres może stwarzać warunki do erozji powierzchniowej warstwy gleby podczas intensywnych opadów lub wezbrań rzek, w przypadku obszarów zlokalizowanych na terenach zalewowych. Na terenach długotrwałego występowania rdestowców miejsca pozbawione pokrywy roślinnej są zazwyczaj bardzo obficie kolonizowane przez rośliny trafiające na te miejsca ze spontanicznego obsiewu. Ponadto powierzchnie niezadarnione mogą stanowić miejsce wtórnego wnikania

innych IGO, np. nawłoci – późnej *Solidago gigantea*, kanadyjskiej *S. canadensis* i wąskolistnej *S. graminifolia* oraz niecierpków – drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* i gruczołowatego *I. glandulifera*.

➤ **Możliwe kierunki renaturyzacji:**

Zakłada się, że niezależnie od warunków lokalnych, zawsze konieczne jest podjęcie przynajmniej jednego z dwóch możliwych rodzajów działań renaturyzacyjnych:

- **nadzorowanej renaturyzacji spontanicznej**, polegającej na kontrolowanym wykorzystaniu spontanicznych procesów kolonizacji i rekolonizacji przez lokalnie występujące gatunki roślin na obszarach realizacji działań zaradczych,
- **renaturyzacji aktywnej**, obejmującej działania przyspieszające kolonizację przez gatunki rodzime i stymulujące sukcesję roślinności w kierunku trwałej i stabilnej pokrywy roślinnej.

➤ **Nadzorowana renaturyzacja spontaniczna**

Podstawowym wariantem renaturyzacji, możliwym do skutecznego zastosowania na terenach, na których IGO występowały w niskich zagęszczeniach, a stosowane metody działań zaradczych nie doprowadziły do zniszczenia naturalnej roślinności o wysokich zdolnościach konkurencyjnych, jest **nadzorowana renaturyzacja spontaniczna**. Polega ona na umożliwieniu zachodzenia samorzutnego zarastania wegetatywnego oraz generatywnego – z glebowego banku nasion – odkrytej gleby, powstałej w wyniku realizacji działań zaradczych. Jakkolwiek metodę tą można traktować jako domyślną, jej dobór powinien być dokonany na podstawie wizji lokalnej w czasie działań przygotowawczych i otwarcie wyspecyfikowany w projekcie działań zaradczych.

Zastosowanie tej metody jest możliwe zarówno na obszarach nie wskazanych jako cenne przyrodniczo, gdzie realizowany jest monitoring przyrodniczy podstawowy, jak i tam, gdzie występują gatunki chronione lub zagrożone, lub chronione siedliska przyrodnicze, a gdzie realizowany jest monitoring przyrodniczy rozszerzony (por. rozdz. 3.2.8).

Głównymi kryteriami przemawiającymi za możliwością zastosowania tej metody są:

- punktowe występowanie IGO, np. pojedyncze osobniki/pędy w oddaleniu od zwartych płatów lub występowanie rozproszone o małym udziale osobników IGO (<25%) w pokryciu powierzchni,
- niedawne pojawienie się stanowiska IGO,
- małe płaty IGO (<0,5 m średnicy) w miejscach realizacji działań zaradczych,
- otoczenie, które ma charakter zwartej, zadarnionej roślinności łąkowej, murawowej, okrajkowej lub leśnej.

Przeciwko wyborowi tej metody przemawiają:

- występowanie IGO w postaci zwartego płatu, charakteryzującego się zarówno dużym arealem, jak też zagęszczeniem osobników/pędów gatunku,
- istnienie stanowiska IGO od dawna (co najmniej kilka – kilkanaście lat),
- występowanie w otoczeniu roślinności segetalnej, ruderalnej lub innej, mającej nietrwały charakter i niskie zwarcie lub mającej charakter roślinności przejściowej na danym siedlisku, a także obecność innych IGO (np. ww. gatunków nawłoci, czy niecierpków), które mogłyby skolonizować teren po zwalczeniu rdestowców.

Efektywność realizacji procesu spontanicznej renaturyzacji musi być objęta nadzorem przyrodniczym. W razie słabszego niż przewidywane, tempa zarastania miejsc realizacji działań zaradczych, należy wdrożyć aktywne działania renaturyzacyjne, omówione poniżej.

➤ Renaturyzacja aktywna podstawowa

W miejscach, gdzie nie jest wskazane stosowanie renaturyzacji spontanicznej, a gdzie **nie występują** gatunki chronione, zagrożone lub chronione siedliska przyrodnicze, tj. tam, gdzie przewidziane jest prowadzenie **monitoringu przyrodniczego podstawowego**, należy prowadzić renaturyzację z użyciem ogólnodostępnego materiału roślinnego, pozyskiwanego z hurtowni lub sklepów ogrodniczych. Mieszanki powinny składać się z nasion silnie rosnących gatunków rodzimych. W przypadku mieszanek gotowych należy każdorazowo sprawdzać ich skład, aby wykluczyć wprowadzenie gatunków niepożądanych, w tym zwłaszcza innych IGO.

Obsiewanie powierzchni mieszankami traw

Obsiewanie trawami powinno być stosowane na powierzchniach, które należy w krótkim czasie zadarnić, ze względu na odsłoniętą powierzchnię gleby w wyniku np. zastosowania metody wykopywania kłaczy w płatach o dużym zwarcie pędów rdestowców. Zabieg ten może zostać przeprowadzony mechanicznie – w przypadku powierzchni dużych (np. o areale większym niż 0,1 ha), wyrównanych i dostępnych dla maszyn (np. typu ciągnik z agregatem uprawowo-siewnym) lub ręcznie – na niewielkich powierzchniach, nierównych albo niedostępnych dla ciągnika (np. w bezpośrednim sąsiedztwie koryt rzecznych, na skarpach, na obrzeżach starorzeczy, na powierzchniach erodowanych itp.).

Obsiewanie powierzchni mieszanką niskich traw – jest ono zalecane w przypadku, gdy pędy rdestowców występowały w niskim zagęszczeniu, a podczas ich usuwania pozostały rodzime gatunki niedocelowe, które mogą doprowadzić do zadarnienia powierzchni prowadzenia działań. W takim przypadku nie ma potrzeby wprowadzania traw o dużych możliwościach konkurencyjnych.

W zadarnianiu powierzchni na glebach organicznych i mineralno-organicznych może zostać wykorzystana mieszanka trzech gatunków traw (w proporcji 20-40-40%), takich jak:

- kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*,
- wiechlina łąkowa *Poa pratensis*,
- kostrzewa czerwona *Festuca rubra*.

Natomiast na glebach mineralnych (w proporcji 40-20-40%) takich gatunków jak:

- kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*,
- życica trwała *Lolium perenne*,
- kostrzewa czerwona *Festuca rubra*.

W czasie wzrostu traw zaleca się przeprowadzenie 1-2 krotnego koszenia za pomocą kosiarki rotacyjnej wraz z usunięciem biomasy.

Obsiewanie powierzchni mieszanką wysokich traw – stosowane w przypadku, gdy pędy rdestowców występowały w wysokich zagęszczeniach, zwartych płatach lub jeżeli działania związane ze zwalczaniem spowodowały całkowite zniszczenie roślinności. W takim wypadku samoistne zadarnianie zachodziłoby relatywnie wolno albo z dużym prawdopodobieństwem nastąpiłoby odtwarzanie się populacji zwalczanego IGO lub wnikanie innych gatunków IGO.

W skład mieszanki roślin wysokich dostosowanych do warunków siedliskowych, wchodzi nasiona gatunków, które w większości są wymieniane jako agresywne i silnie konkurencyjne, stosowane dla wzmocnienia efektu ograniczenia nowo wschodzących IGO. Należą do nich:

- mrozga trzcinowata *Phalaris arundinacea*,
- kostrzewa trzcinowa *Festuca arundinacea*,
- wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis*,

- tymotka łąkowa *Phleum pratense*,
- mietlica olbrzymia *Agrostis gigantea*,
- wiechlina błotna *Poa palustris*,
- rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*,
- trzęślica modra *Molinia caerulea*.

W czasie wzrostu traw stosuje się trzykrotne koszenie za pomocą kosiarki rotacyjnej wraz z usunięciem biomasy, w celu niedopuszczenia do zregenerowania się nowych pędów rdestowców w sytuacji, gdyby w glebie pozostały jeszcze fragmenty ich kłaczy. Celem wykonania koszenia jest także niedopuszczenia do rozwoju innych IGO, których nasiona mogły zostać przeniesione np. przez wiatr już podczas (lub po) okresu prowadzenia działań zaradczych.

Obsiewanie powierzchni mieszanką traw i roślin dwuliściennych

Jedną z metod renaturyzacji, zalecaną na terenach o niskiej wartości przyrodniczej do stosowania w pierwszych latach po wyeliminowaniu lub znacznym ograniczeniu liczebności rdestowców, jest obsianie powierzchni pozbawionych roślinności mieszanką traw i bylin.

W działaniach należy wykorzystywać standardowe mieszanki silnie rosnących traw niskich bądź wysokich, wzbogacone o rośliny dwuliścienne. Mogą to być rośliny stosowane w klasycznych mieszankach łąkowych, takie jak m.in. komonica zwyczajna *Lotus corniculatus* czy koniczyna łąkowa *Trifolium pratense* lub gatunki stosowane w tzw. mieszankach łąk kwietnych, typowe dla łąk świeżych, łąk wilgotnych czy też muraw kserotermicznych. W mniejszym stopniu powinno się korzystać z gatunków jednorocznych i dwuletnich oraz gatunków ruderalnych ze względu na fakt, że celem wysiewu jest stworzenie trwałej i gęstej darni, zapewniającej odtworzenie funkcjonalnego ekosystemu oraz minimalizację szansy ponownego pojawienia się IGO.

➤ Renaturyzacja aktywna rozszerzona

Planując prace renaturyzacyjne na terenach, gdzie występują gatunki chronione lub zagrożone, lub chronione siedliska przyrodnicze, gdzie w ramach monitoringu działań zaradczych prowadzi się monitoring przyrodniczy rozszerzony, materiał roślinny, używany do aktywnej renaturyzacji powinien być pozyskiwany ze źródeł zapewniających rodzimość gatunków oraz lokalne lub przynajmniej zregionalizowane pochodzenie nasion. Na terenach tych należy priorytetowo traktować minimalizację ryzyka wprowadzenia taksonów nierodzimych, w tym innych IGO, lub ras gatunków rodzimych o innej proveniencji, nieprzystosowanych do warunków lokalnych.

Obsiew mieszanką nasion lokalnego pochodzenia

Firmy oferujące standardowe nasiona łąk kwietnych nie zawsze udostępniają informację o pochodzeniu tych nasion. Z kontaktów z przedstawicielami takich firm wynika, że niektóre z nich, z uwagi na brak własnych plantacji nasiennych, sprzedają nasiona nabywane za granicą, m.in. w Niemczech. Z tego względu na terenach cennych przyrodniczo zasadne jest wykorzystanie nasion ze źródeł gwarantujących lokalne albo przynajmniej zregionalizowane pochodzenie nasion lub wykorzystanie nasion pozyskanych samodzielnie przez wykonawcę prac, pod kontrolą nadzoru przyrodniczego, w bezpośrednim sąsiedztwie obszarów prowadzenia działań zaradczych.

Mieszanki przygotowywane przez zewnętrznych producentów powinny być komponowane w sposób dostosowany do składu lokalnej roślinności.

W przypadku prowadzenia działań renaturyzacyjnych na obszarach obejmujących różne typy roślinności, powinno się komponować osobne mieszanki albo – jeżeli różnice są niewielkie lub rozmieszczenie roślinności ma charakter silnie mozaikowy – przygotowanie jednej mieszanki uniwersalnej, złożonej z nasion roślin typowych dla poszczególnych typów roślinności, np. gatunki łąk wilgotnych + gatunki łąk świeżych

+ gatunki muraw napiaskowych + gatunki okrajkowe. Zaletą realizacji lokalnego zbioru nasion jest dostosowanie od razu składu mieszanki do lokalnej puli gatunkowej.

Jeżeli prowadzone działania zaradcze doprowadziły do znacznej transformacji warunków glebowych, albo jeżeli występujący na terenach cennych przyrodniczo płat IGO miał wysokie zagęszczenie, wskazane jest mieszanie pobieranych lokalnie nasion z niewielką ilością (100-1000 ml) wierzchniej warstwy gleby w celu dostarczenia wraz z nasionami, właściwych dla lokalnej cennej roślinności fauny glebowej oraz mikrobiomów glebowych.

W przypadku wysokiego ryzyka regeneracji nowych pędów rdestowców z pozostałych w glebie fragmentów kłączy, należy zwiększyć w mieszance proporcję nasion silnie rosnących traw lub ziółorośli, albo dodać do mieszanki nasion traw pastewnych, w celu możliwie szybkiego zadarnienia odkrytej gleby.

Przy zbiorze nasion i pozyskiwaniu niewielkich objętości warstwy urodzajnej gleby należy każdorazowo uzyskać na te działania zgodę właściciela albo organu władającego terenem, na którym prowadzony jest zbiór. Uzyskanie odpowiedniego zezwolenia jest szczególnie istotne w przypadku zbioru nasion gatunków chronionych lub zagrożonych wymarciem.

Rozkładanie siana (zielonki) lokalnego pochodzenia

Jednym ze sposobów renaturyzacji powierzchni po przeprowadzeniu zabiegów zwalczania IGO, mającym na celu przyspieszenie sukcesji roślinności, jest rozkładanie świeżego pokosu z użytków zielonych. Zaleca się przy tym, by materiał ten pochodził z miejscowych zbiorowisk łąkowych, np. z łąk niekoszonych w wyniku zmiany profilu działalności rolniczej, w drodze uzgodnienia z miejscowymi rolnikami (albo innymi właścicielami/dzierżawcami gruntu). Zabieg ten mógłby z jednej strony przyczynić się do korzystnego postrzegania działań przez miejscowe społeczności, a z drugiej – byłby właściwy dla kompozycji gatunkowej łąk poddanych wykoszeniu.

Płaty roślinności przeznaczone do pozyskania siana/zielonki powinny zostać wytypowane na etapie prowadzenia działań przygotowawczych. Samą biomasę najkorzystniej zbelować na terenie, z którego będzie pozyskana, a następnie rozwinąć na powierzchni poddanej renaturyzacji. Takie podejście zapewni odpowiednią grubość i zwarcie rozkładanej materii organicznej, a przez to izolację podłoża, zmniejszenie ilości światła docierającego do podłoża, co z kolei może ograniczyć regenerację osobników zwalczanych gatunków. Jednocześnie warstwa ta z czasem będzie samodzielnie się rozkładać, umożliwiając przerastanie przez nią gatunków niedocelowych, bez konieczności zbierania biomasy.

Rozkładanie mat wiklinowych

W miejscach najbardziej podatnych na erozję wodną (skarpy, gdzie dopuszcza się rozwój zbiorowisk zaroślowych z dominacją wierzb, a także brzegi cieków), z których wyeliminowano rdestowce z wykorzystaniem metod naruszających powierzchniową warstwę gleby, wskazane jest rozkładanie mat wiklinowych. Wytypowaną powierzchnię pokrywa się młodymi pędami wierzb wąskolistnych (wierzba purpurowa *Salix purpurea*, wiciowa *Salix viminalis*, trójpręcikowa *Salix triandra*, krucha *Salix fragilis* czy biała *Salix alba*, a w rejonach górskich dodatkowo wierzba siwa *Salix eleagnos*) o długości ok. 1,5 m i przykrywa się cienką warstwą gleby. Opisaną metodę stosowano w działaniach związanych z ograniczeniem występowania rdestowców.

Działania renaturyzacyjne, które w perspektywie kilku lat mogą doprowadzić do wykształcenia się zbiorowisk zaroślowych na brzegach rzek, powinno się uzgadniać z zarządcą terenu – jak np. Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, jako czynności potencjalnie wpływające na tempo spływu wód powodziowych.

Pędy wierzb do omawianego zabiegu mogłyby zostać pozyskane z miejscowego materiału np. podczas okresowego przycinania krzewów na brzegach rzek – również w uzgodnieniu z PGW Wody Polskie.

Obsadzanie powierzchni sadzonkami krzewów i bylin

Doprowadzenie do jak najszybszego rozwoju roślinności na powierzchni objętych działaniami mającymi na celu zwalczanie rdestowców, jest szczególnie wskazane na terenie dolin rzecznych. Jest to podyktowane potencjalną możliwością wezbrania wód rzecznych po okresach intensywnych opadów (trudnych do przewidzenia), a przez to możliwej erozji gleby odsłoniętej np. w wyniku zastosowania orki w metodach agrotechnicznych. Potrzeba szybkiego zadarnienia wynika też z obecności szczególnie licznej grupy innych IGO, związanych z siedliskami dolin rzecznych, co może przekładać się na intensywne kolonizowanie przez nie odsłoniętych powierzchni gruntu.

Jak wskazują doświadczenia zdobyte w ramach projektów realizowanych m.in. przez Uniwersytet Śląski, alternatywą dla obsiewania powierzchni po eliminacji IGO, może być ich obsadzanie bylinami i krzewami. Należy przy tym zaznaczyć, że w przypadku gruntów w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie kierunek sukcesji roślinności, a zwłaszcza nasadzenia krzewów, powinien zostać uzgodniony z zarządcą terenu, ze względu na potencjalny wpływ tych nasadzeń na spowolnienie spływu wód po ewentualnych powodziach.

Spośród bylin przydatnych w omawianym zakresie najczęściej wskazuje się gatunki o rozbudowanych organach podziemnych (rozłógów i kłaczy) lub osiagających znaczne rozmiary, co zapewnia tym roślinom większe niż przeciętnie możliwości konkurencji z rdestowcami. Do gatunków tych należą m.in.:

- pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*,
- podagrycznik pospolity *Aegopodium podagraria*,
- kielisznik zaroślowy *Calystegia sepium*,
- sadziec konopiasty *Eupatorium cannabinum*.

Do tego składu można też dodać nasiona roślin dwuletnich (lub bylin), jak:

- starzec nadrzeczny *Senecio fluviatilis*,
- wierzbownica kosmata *Epilobium hirsutum*,
- oset kędzierzawy *Carduus crispus*,
- świerżbek bulwiasty *Chaerophyllum bulbosum*.

Spośród krzewów i drzew zaleca się gatunki naturalnie występujące w dolinach dużych i średniej wielkości rzek Polski (na siedliskach łęgowych). Do gatunków tych należą np.:

- wierzba wiciowa (witwa) *Salix viminalis*,
- wierzba purpurowa *Salix purpurea*,
- wierzba trójpręcikowa *Salix triandra*,
- wierzba krucha *Salix fragilis*,
- wierzba biała *Salix alba*,
- dereń świdwa *Cornus sanguinea*,
- topola biała (białodrzew) *Populus alba*,
- topola czarna *Populus nigra*,
- olsza czarna *Alnus glutinosa*,
- olsza szara *Alnus incana*,
- jesion wyniosły *Fraxinus excelsior*.

Na terenach poza dolinami rzecznyymi mogą to być relatywnie szybko rosnące gatunki siedlisk średnio wilgotnych, średnio żyznych i żyznych, jak klon zwyczajny *Acer platanoides*, grab pospolity *Carpinus betulus* czy trzmielina zwyczajna *Euonymus europaea*, śliwa tarnina *Prunus spinosa*, głóg jednoszyjkowy *Crataegus monogyna*, czy dziki bez czarny *Sambucus nigra*. Dość szybkie tempo wzrostu tych gatunków powoduje, że sprawdziły się także w zwalczaniu roślin inwazyjnych. Bardzo dobre efekty stosowania kilkuletnich sadzonek niektórych z wymienionych gatunków, jak klon zwyczajny i klon jawor *Acer pseudoplatanus*, wiąz szypułkowy *Ulmus laevis*, grab pospolity, a także lipa drobnolistna *Tilia cordata* i dąb szypułkowy *Quercus robur*, a w ograniczonym zakresie także buk zwyczajny *Fagus sylvatica* (w wieźbie 1,5 × 1,5 m), uzyskano w Kampinoskim Parku Narodowym, podczas działań mających na celu ograniczenie rozprzestrzeniania się

czeremchy amerykańskiej *Padus serotina*. Z kolei rozwiązanie polegające na sadzeniu kilkuletnich, podrośniętych sadzonek olszy czarnej *Alnus glutinosa* okazało się skuteczne w ograniczeniu populacji rdestowców, w jednym z leśnictw Nadleśnictwa Miękinia, we fragmencie lasu łęgowego w dolinie Bystrzycy, na terenie obszaru Natura 2000 Przeplatki nad Bystrzycą.

Biorąc pod uwagę zróżnicowanie wyżej wymienionych wariantów działań renaturyzacyjnych należy dodać, że na etapie podejmowania decyzji odnośnie wyboru ich rodzaju w odniesieniu do konkretnej lokalizacji, warto rozważyć możliwość wprowadzenia kombinacji różnych działań. Dla przykładu w działaniach rekultywacyjnych podjętych na brzegach rzek, w strefie potencjalnego występowania zbiorowisk zaroślowych o charakterze wiklin nadrzecznych, można wziąć pod uwagę np. cztery metody:

- na skarpie koryta rzecznej najbardziej narażonej na erozję – wykładanie mat wiklinowych,
- w strefie przylegającej do tej powierzchni od strony lądu – zastosowanie sadzonek bylin i wierzb,
- w strefie najbardziej zewnętrznej – np. na przejściu do sąsiednich zbiorowisk łąkowych lub polnych – zastosowanie obsiewania powierzchni mieszanką wysokich traw,
- a na terenie łąk zalewowych nieznacznie zasiedlonych przez osobniki IGO – zastosowanie nadzorowanej renaturyzacji spontanicznej.

Koszty związane z działaniami renaturyzacyjnymi podano w rozdz. 5.1.3.

➤ **Działania renaturyzacyjne - podsumowanie**

Zakłada się, że aktywne działania renaturyzacyjne nie będą wymagane w każdym przypadku prowadzenia działań związanych z eliminacją IGO. Jednak w sytuacji, gdy spontaniczny rozwój roślinności na powierzchni po usunięciu osobników inwazyjnego gatunku zachodzi bardzo wolno, działania renaturyzacyjne mogą okazać się konieczne dla osiągnięcia wysokiej efektywności eliminacji określonych IGO. Decyzje o wyborze metody renaturyzacji (spontaniczna - nadzorowana vs aktywna) należy podjąć na etapie sporządzania projektu działań zaradczych i kalkulacji ich kosztów. Należy przy tym mieć na uwadze konieczność zastosowania środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez IGO, wynikającą z art. 21 ust. 15 i art. 24 ust. 4 ustawy o gatunkach obcych – środki te stosuje się po przeprowadzeniu działań zaradczych w stosunku do IGO rozprzestrzenionego na szeroką skalę. Przy czym istotny jest art. 20 rozporządzenia PE i Rady (UE) nr 1143/2014, do którego odwołują się wymienione wyżej przepisy ustawy o gatunkach obcych: *państwa członkowskie podejmują odpowiednie środki renaturyzacyjne, aby wesprzeć rewitalizację ekosystemów, które zostały zdegradowane, uszkodzone lub zniszczone przez inwazyjne gatunki obce stwarzające zagrożenie dla Unii, chyba że w analizie kosztów i korzyści na podstawie dostępnych danych z uzasadnioną pewnością wykazano, że koszty tych środków będą wysokie i nieproporcjonalne do korzyści z renaturyzacji.*

W przypadku długotrwałego zwalczania możliwe jest rozpoczęcie stosowania dosiewów gatunków konkurujących z IGO w kombinacji z innym metodami działań zaradczych. Należy mieć na uwadze, że wybór metod renaturyzacji, wiążących się z wprowadzaniem roślin lub ich części (rozkładanie mat wiklinowych, nasadzenia bylin i drzew lub krzewów) powoduje wysoki koszt, ale jednocześnie zapewnia uzyskanie potencjalnie najlepszego rezultatu w najkrótszym czasie. Twierdzenie to jest szczególnie istotne w odniesieniu do takich powierzchni, które w wyniku działań zaradczych są pozbawione roślinności przez dłuższy czas i w związku z tym istnieje uzasadniona obawa narażenia ich na erozję powierzchniowej warstwy gleby.

W zależności od specyfiki warunków siedliskowych w konkretnej lokalizacji, poszczególne metody (sposoby) prowadzenia działań renaturyzacyjnych mogą być prowadzone wybiórczo lub w kombinacjach polegających na zastosowaniu różnych wariantów na różnych fragmentach powierzchni prowadzenia eliminacji rdestowców.



Fot. B. Tokarska-Guzik



Fot. B. Tokarska-Guzik

Efekty zwalczania rdestowca określoną metodą powinny być monitorowane

3.2.8. NADZÓR I MONITORING PRZYRODNICZY DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM IGO

Doświadczenia uzyskane z przeprowadzonych w 2021 r. działań monitoringowych w ramach projektu GDOŚ pozwoliły na opracowanie zasad monitoringu przyrodniczego podstawowego (MPP) oraz monitoringu przyrodniczego rozszerzonego (MPR), które są rekomendowane do stosowania w Polsce podczas planowanego prowadzenia działań zaradczych w stosunku do IGO.

➤ Podstawy prawne

Prowadzenie działań z zakresu monitoringu przyrodniczego w stosunku do IGO wynika z przepisów ustawy o gatunkach obcych. Na podstawie art. 18 ust. 3 ww. ustawy prowadzenie monitoringu skuteczności działań zaradczych i ich oddziaływania na gatunki niedocelowe jest obligatoryjne dla podmiotów przeprowadzających te działania.

Informacje na temat przeprowadzonych działań zaradczych przekazywane są do Rejestru IGO, zgodnie z art. 6 ust. 2 pkt 3 ww. ustawy (por. także rozdz. 3.2.1 i 3.2.4). Informacje te obejmują:

- 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.

Wzór raportu o przeprowadzonych działaniach zaradczych na terenie gminy, w stosunku do IGO stwarzającego zagrożenie dla Unii lub Polski, rozprzestrzenionego na szeroką skalę znajduje się na stronie internetowej Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (por. także rozdz. 3.2.4; pkt 5).

➤ Monitoring i nadzór przyrodniczy

Zbiór danych umożliwiających określenie oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe oraz skuteczności tych działań w odniesieniu do IGO, należy prowadzić w ramach monitoringu przyrodniczego, w zakresie podstawowym lub rozszerzonym. Wybór zakresu monitoringu zależy od obecności chronionych lub zagrożonych gatunków niedocelowych - z krajowych czerwonych list lub list regionalnych, a także od stwierdzenia siedlisk przyrodniczych, wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. nr 77, poz. 510, z późn. zm.), niezależnie czy znajdują się one na obszarach Natura 2000 czy też poza nimi.

W przypadku podejmowania działań zaradczych na siedliskach przyrodniczych będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty lub obszarach, na których występują gatunki chronione lub z czerwonych list, proponuje się prowadzenie **monitoringu przyrodniczego** w zakresie **rozszerzonym (MPR)**, a na pozostałych obszarach - **monitoringu przyrodniczego** w zakresie **podstawowym (MPP)**. Obie formy monitoringu obejmują zarówno ocenę skuteczności podjętych działań zaradczych, jak również ocenę oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe.

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 roślin i zwierząt zaliczanych w Polsce do chronionych lub zagrożonych, oraz inwentaryzacji i metod zwalczania IGO. Zaleca się, aby byli to absolwenci kierunków studiów przyrodniczych: biologia, ochrona środowiska, zarządzanie środowiskiem przyrodniczym, leśnictwo, architektura krajobrazu lub kierunków pokrewnych, z doświadczeniem w prowadzeniu badań lub ekspertyz środowiskowych lub ocen populacji IGO.

Poniższe wytyczne są propozycją sposobu prowadzenia monitoringu IGO oraz nadzoru przyrodniczego i w zależności od konkretnej sytuacji mogą być modyfikowane.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wynikającymi z ustawy o gatunkach obcych zadania związane z monitoringiem, niezależnie od rekomendowanego zakresu monitoringu, należy podjąć na etapie działań przygotowawczych, (patrz. rozdz. 3.2.4), które w pierwszej kolejności obejmują sprawdzenie danych dotyczących gatunku zgłoszonego do Rejestru IGO, poprzez **weryfikację stanowiska gatunku**, tj.: określenie jego wielkości (zajmowanej powierzchni i granic płatu planowanego do objęcia działaniami), zagęszczenia i rozmieszczenia osobników IGO oraz obecności siedlisk przyrodniczych i gatunków chronionych lub zagrożonych.

Szczegółowy schemat postępowania w zakresie tych działań został przedstawiony w rozdziale 3.2.4.

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 razie potrzeby osoba(y) prowadząca(e) nadzór przyrodniczy wskazuje(a) konieczność korekty sposobu prowadzenia działań, np. w zakresie terminu realizacji działań, wykorzystywanego sprzętu, uwzględnienia obecności osobników gatunku chronionego czy postępowania z biomasą.

Zaleca się, aby osoba(y) prowadząca(e) działania przygotowawcze oraz monitoring przyrodniczy jednocześnie sprawowała(y) nadzór przyrodniczy nad poprawnością prac związanych z działaniami zaradczymi, choć zakłada się możliwość rozdzielenia obu zadań.

Ocena skuteczności działań zaradczych

Pierwsze informacje o występowaniu IGO – wielkości powierzchni wyznaczonej do przeprowadzenia działań zaradczych, zagęszczeniu i rozmieszczeniu roślin, pochodzą z Rejestru IGO oraz z działań przygotowawczych. Stanowią one podstawę do zaplanowania wstępnego zakresu działań zaradczych.

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). W przypadku oceny skuteczności działań zaradczych zakres i sposób prowadzenia monitoringu przyrodniczego jest taki sam, niezależnie od tego, czy działania prowadzone są na siedliskach przyrodniczych będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty czy też nie, i czy występują tam gatunki roślin lub zwierząt objęte ochroną prawną i zagrożone w Polsce. Z tego względu, w przypadku oceny skuteczności działań zaradczych nie ma różnicy pomiędzy dwiema formami monitoringu (podstawowym – MPP i rozszerzonym – MPR).

Określenie skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych, polega na oszacowaniu zmian łącznej **powierzchni zajmowanej przez IGO¹**, w stosunku do powierzchni **objętej zabiegami²**. 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.

¹**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 przez IGO wyznacza się poprzez pomniejszenie powierzchni objętej zabiegami (patrz niżej) o obszar, na którym nie stwierdza się osobników inwazyjnego gatunku rośliny.

²**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. Ustalenie zakresu monitoringu powinno mieć miejsce w ramach działań przygotowawczych (por. rozdz. 3.2.4. w pkt 5 *Wybór stałego nadzoru przyrodniczego oraz ustalenie zakresu i harmonogramu prac monitoringowych*). Zakres ten będzie jednocześnie podstawą do określenia kosztów tego działania, o których mowa w rozdz. 5.1.4.

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 (por. rozdz. 3.2.9). 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 -1 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/wariantów metod zwalczania i wybrać metodę/wariant 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/wariant.

W przypadku przyznania oceny „*skuteczność całkowita*” dopuszcza się niepodjęcie 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 (por. także rozdz. 3.2.9). W przypadku działań zaradczych podejmowanych w stosunku do rdestowców monitoring skuteczności powinien zostać powtórzony także w kolejnych 2-3 latach po uzyskaniu oceny „skuteczność całkowita”, ze względu na wysokie zdolności regeneracyjne tego IGO (por. rozdz. 2.3, 3.2.5 oraz 3.3). Jeśli zostanie stwierdzona tendencja wzrostowa w liczbie pędów nadziemnych – działania należy powtórzyć.

Należy dodać, że w sytuacji, gdy na powierzchni prowadzenia działań zaradczych wobec określonego gatunku IGO zostaną stwierdzone lub pojawiają się w trakcie prowadzenia prac osobniki innych inwazyjnych gatunków roślin, należy 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, geojson, 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).

OKREŚLENIE ODDZIAŁYWANIA DZIAŁAŃ ZARADCZYCH NA GATUNKI NIEDOCELOWE

Pierwsze prace monitoringowe przeprowadza się na etapie planowania działań zaradczych, w okresie pełnego (optymalnego) rozwoju osobników inwazyjnego gatunku obcego oraz towarzyszących im gatunków niedocelowych, w ramach tzw. monitoringu początkowego – zerowego, zazwyczaj w pełni sezonu wegetacyjnego, tj. w okresie czerwiec–sierpień. Jeśli możliwe jest wykonanie prac w danym roku (zarówno monitoring zerowy, jak też rozpoczęcie działań zaradczych), to dopuszcza się ich realizację w tym samym

sezonie. Natomiast w sytuacji, gdy IGO został stwierdzony zbyt późno, aby można z powodzeniem rozpocząć działania zaradcze – prace te należy przenieść na kolejny rok.

Jeżeli na terenie, na którym są planowane zabiegi zaradcze stwierdzono obecność gatunków objętych ochroną prawną lub gatunków zagrożonych w Polsce oraz siedlisk przyrodniczych, to realizowany jest monitoring przyrodniczy w zakresie rozszerzonym, natomiast w przypadku ich braku - monitoring przyrodniczy w zakresie podstawowym.

Monitoring Przyrodniczy Podstawowy (MPP)

Zakres monitoringu podstawowego 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. Przykładowy formularz zbioru danych w ramach **monitoringu przyrodniczego podstawowego** (MPP) zamieszczono w załączniku nr 1.

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. lęgi 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 płyty z roślinnością jednolitą albo o jednakowym mozaikowym charakterze, wydzielone płyty 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/wariantów metod zwalczania i wybrać inne, o możliwie niższym wpływie na gatunki niedocelowe.

W przypadku uzyskania oceny „*oddziaływanie negatywne duże*” należy rozważyć zmianę metody / wariantu 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)

Zakres oraz terminy prowadzenia MPR będą takie same przez cały okres prowadzenia działań zaradczych, z zastrzeżeniem, że pierwszy monitoring przyrodniczy rozszerzony (monitoring początkowy – zerowy) będzie wykonany przed podjęciem tych działań, a kolejne po przeprowadzeniu części lub całości działań zaradczych zaplanowanych w danym roku oraz w następnych latach. Przykładowy formularz zbioru danych w ramach **monitoringu przyrodniczego rozszerzonego** (MPR) zamieszczono w załączniku nr 2.

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 (<1m) należy zastosować trwałe oznaczenia w terenie.

Pierwszy monitoring przyrodniczy rozszerzony (monitoring początkowy – zerowy) jest dopuszczalny w tym samym roku co rozpoczęcie działań zaradczych, ale zawsze przed ich podjęciem. Natomiast kolejne – w następnych latach, zawsze w tym samym okresie sezonu, ale już po przeprowadzeniu części lub całości działań zaradczych zaplanowanych w danym roku, lub przed rozpoczęciem prac w kolejnym roku (w zależności od wybranej metody / wariantu zwalczania IGO).

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 (łącznie 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 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 niedocelowe gatunki zwierząt. W przypadku wystąpienia chronionych lub zagrożonych roślin – ich stanowiska należy nanieść na mapę sytuacyjną, a w przypadku zwierząt sporządzić listę gatunków i nanieść na mapę w sytuacji, gdy będzie to potwierdzone występowanie punktowe, np. gniazda ptaków. Należy też wskazać działania mające na celu minimalizację ewentualnego niekorzystnego wpływu działań zaradczych na te grupy organizmów, można też dodać do formularza monitoringu dodatkowe kryteria oceny (K7-K...), które będą weryfikowane w toku dalszych prac monitoringowych.

Opracowanie danych zebranych w ramach monitoringu przyrodniczego rozszerzonego, w zakresie oddziaływania działań zaradczych na gatunki niedocelowe (po ich zakończeniu lub realizacji określonego etapu), powinno zawierać:

- 1) część tekstową z omówieniem zakresu, metodyki, podsumowania i oceny wyników oraz wnioski i szczegółowe wskazania do prac monitoringowych i działań zaradczych;
- 2) załącznik mapowy zawierający co najmniej:
 - granice działek ewidencyjnych, zasięg obszarowych form ochrony przyrody,
 - występowanie siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, lokalizację stanowisk gatunków chronionych i zagrożonych,
- 3) ocenę wpływu działań zaradczych na gatunki niedocelowe,
- 4) wnioski i wskazania do dalszych działań zaradczych,
- 5) załącznik tabelaryczny zawierający zestawienie danych w formacie edytowalnym (XLS, XLSX lub ODS) oraz zamkniętym (PDF).

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.

Założenie to dotyczy również formularzy kart monitoringowych: karty monitoringu podstawowego, karty monitoringu rozszerzonego oraz karty oceny skuteczności działań, których projekty dołączono w formie załączników (Załączniki 1-2).

Nadzór przyrodniczy

Nadzór przyrodniczy w niniejszym opracowaniu jest rozumiany jako czynności (prace) związane z kontrolą poprawności działań prowadzonych przez wykonawcę, w odniesieniu do specyfiki zastosowanej metody/wariantu. W przypadku odstępstwa od założeń realizowanej metody osoba(y) prowadząca(e) nadzór przyrodniczy wskazuje(a) 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**.

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.

Zasięg terenowy, czas, długość pobytu, zestaw informacji zbieranych w trakcie wizji lokalnych powinien być wystarczający, by móc ocenić, czy działania zaradcze są prowadzone zgodnie z projektem.

W toku nadzoru przyrodniczego powinno się również notować przypadki zagrożeń dla gatunków niedocelowych, usług ekosystemowych oraz zdrowia i życia ludzi, a także innych komponentów środowiska związanych z realizacją działań zaradczych lub z obecnością IGO.

W przypadku stwierdzenia nieprzewidzianych okoliczności nadzór przyrodniczy powinien również umożliwiać doraźną modyfikację przewidzianych w projekcie działań zaradczych, w oparciu o zgromadzoną dokumentację oraz posiadane doświadczenie.

Do obowiązków osoby (lub osób) sprawującej nadzór przyrodniczy w szczególności należało będzie:

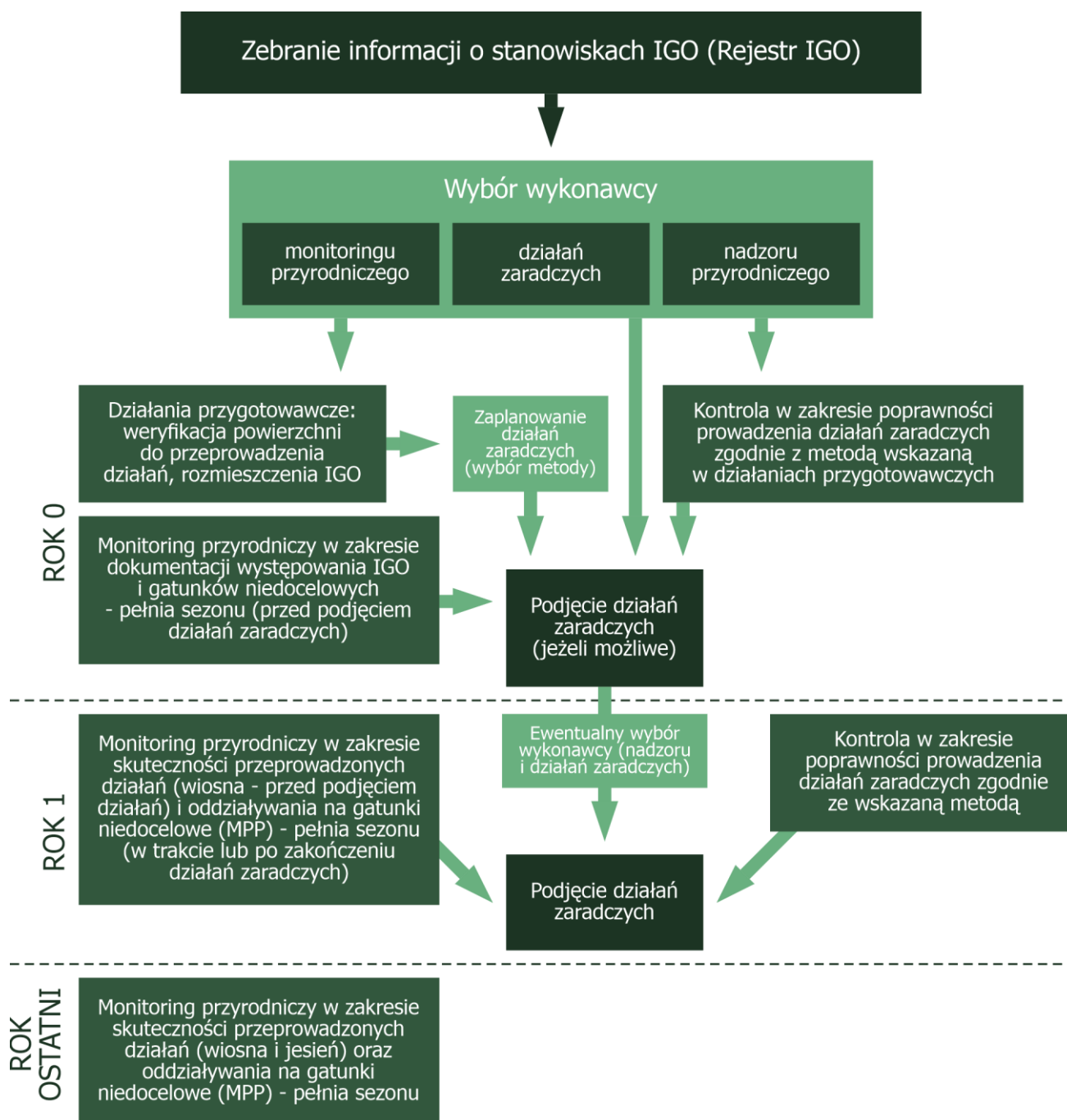
- 1) przeprowadzenie szkolenia dla osób prowadzących zwalczanie (o ile dotyczy);
- 2) prowadzenie kontroli poprawności wykonywania zabiegów;
- 3) wyznaczanie terminów poszczególnych zabiegów zwalczania;
- 4) zabezpieczenie stanowisk gatunków cennych przyrodniczo (oznakowanie ich w terenie);
- 5) dbanie o przestrzeganie przez wykonawcę zabiegów przepisów z zakresu ochrony przyrody.

Obowiązki nadzoru przyrodniczego zostały także wskazane w katalogu działań przygotowawczych (rozdz. 3.2.4, pkt 5).

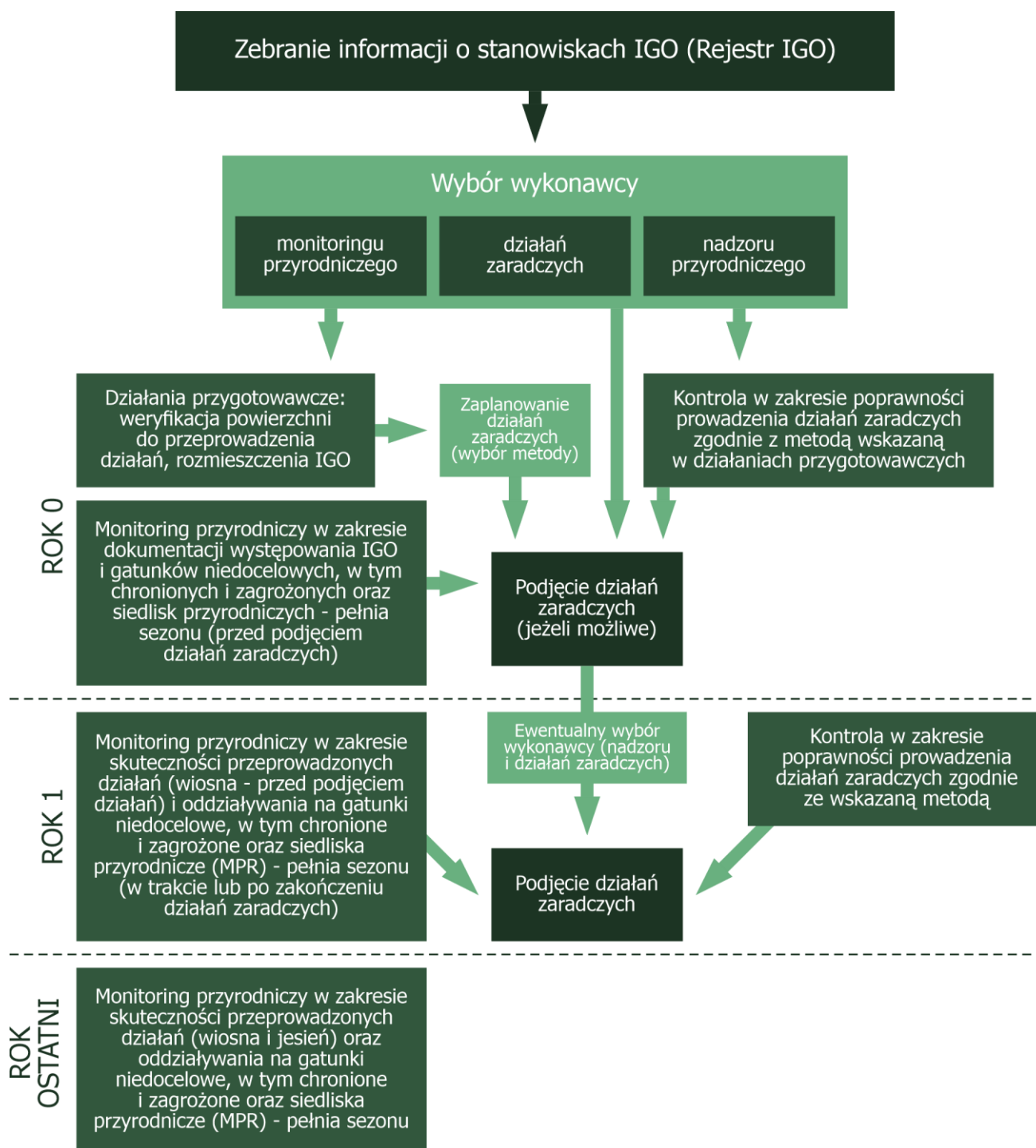
Z działań w ramach nadzoru przyrodniczego powinny być sporządzane krótkie sprawozdania mające postać tekstowo-mapową lub tabelaryczno-mapową. Sprawozdania z każdorazowej wizji lokalnej lub dla miesięcznego lub kwartalnego okresu sprawozdawczego powinny obejmować:

- krótki opis przeprowadzonych prac, z dokumentacją tabelaryczną i kartograficzną (jeżeli dotyczy);
- dokumentację fotograficzną (w tym postępu prac, zmian wielkości populacji IGO, stanu zachowania gatunków chronionych lub zagrożonych, itp.).

Schemat podstawowych etapów i elementów postępowania w zakresie monitoringu i nadzoru przyrodniczego dla terenów o małej i dużej wartości przyrodniczej przedstawiają ryciny 10 i 11.



Ryc. 10. Schemat podstawowych etapów i elementów postępowania w zakresie monitoringu i nadzoru przyrodniczego na obszarach o małej wartości przyrodniczej (oprac. własne)



Ryc. 11. Schemat podstawowych etapów i elementów postępowania w zakresie monitoringu i nadzoru przyrodniczego na obszarach o dużej wartości przyrodniczej (oprac. własne)

3.2.9. DZIAŁANIA, KTÓRE NALEŻY PODJĄĆ PRZED ROZPOCZĘCIEM KOLEJNEGO CYKLU ZWALCZANIA

Celem tych działań jest kontynuacja zwalczania gatunku lub zapewnienie trwałości zwalczania przeprowadzonego w określonym sezonie wegetacyjnym. Należy przez to rozumieć przygotowanie scenariusza działań dla miejsca prowadzenia zwalczania IGO, którego podstawą są efekty działań zaradczych przeprowadzonych w poprzednim sezonie.

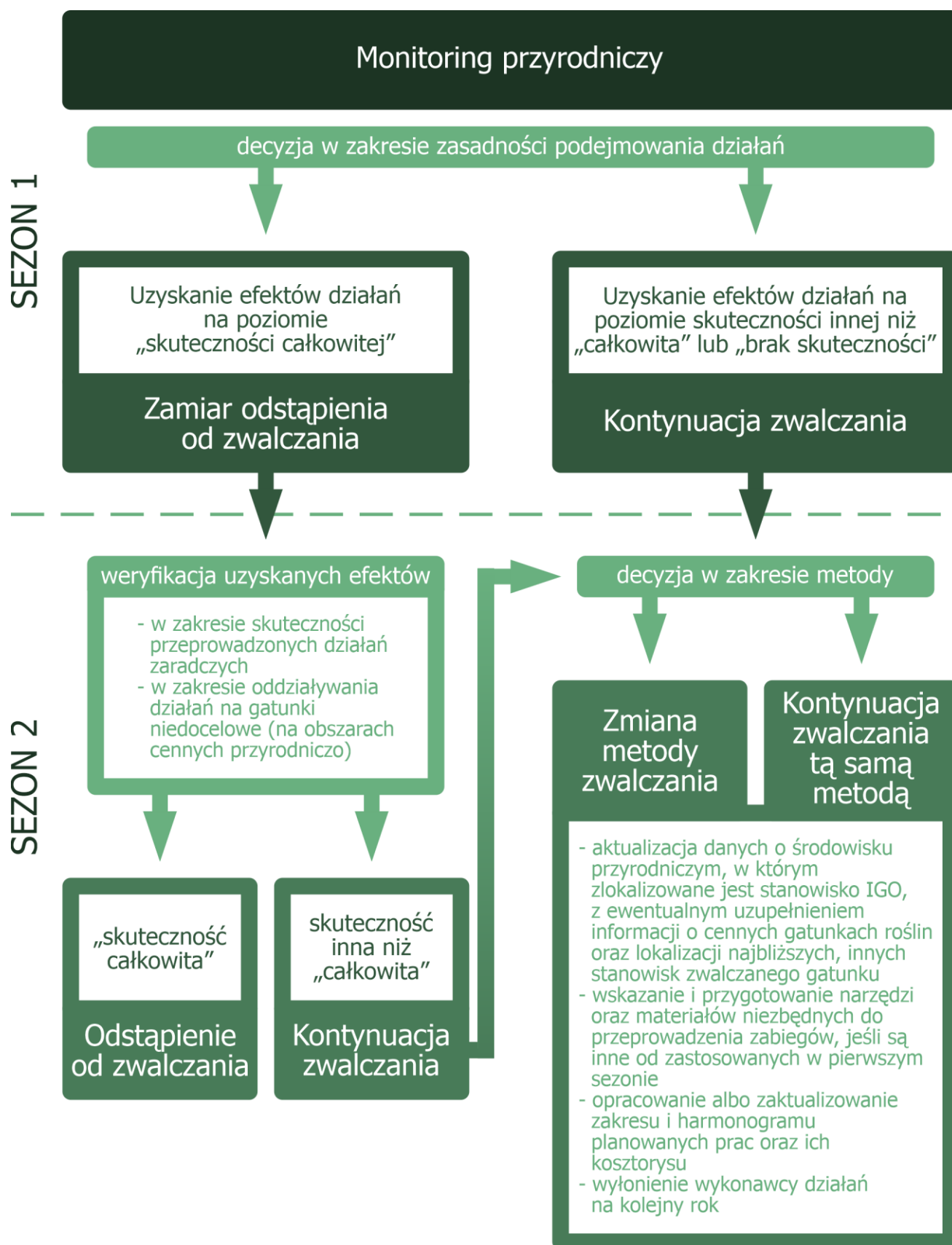
Rekomendowany jest następujący scenariusz (por. ryc. 12).

1. Kluczowym działaniem, które należy zaplanować w bieżącym sezonie wegetacyjnym jest monitoring przyrodniczy weryfikujący efekty działań zaradczych przeprowadzonych w cyklu działań (zgodnie z zastosowaną metodą zwalczania) w poprzednim sezonie wegetacyjnym lub wcześniej, w tym samym sezonie (por. rozdz. 3.2.8). Powinien on polegać na zaktualizowaniu danych w zakresie rozmieszczenia płatów IGO, zagęszczenia osobników i ocenie stopnia redukcji ich liczby w stosunku do okresu sprzed rozpoczęcia zwalczania.
2. Podjęcie, na podstawie wyników monitoringu przyrodniczego jednej z niżej wymienionych decyzji, co do dalszego postępowania:
 - odstąpienie od kontynuowania zwalczania (na podstawie oceny „skuteczność całkowita”) lub:
 - kontynuacja zwalczania (w przypadku uzyskania oceny innej niż „skuteczność całkowita”).
3. W przypadku wybrania opcji pierwszej (odstąpienie od zwalczania) – należy pod koniec sezonu wegetacyjnego (wrzesień–październik) powtórzyć monitoring przyrodniczy, dotyczący skuteczności przeprowadzonych działań zaradczych. Dodatkowo, zgodnie z metodyką monitoringu przyrodniczego (por. rozdz. 3.2.8), w pełni sezonu (czerwiec – sierpień) należy także powtórzyć monitoring przyrodniczy dotyczący oddziaływania działań zaradczych na gatunki niedocelowe. Jeżeli ponownie zostanie uzyskana najwyższa ocena skuteczności, należy uznać, że dane stanowisko IGO zostało zlikwidowane albo na tyle ograniczone, że rodzime gatunki będą skutecznie konkurowały z IGO, co stanowi podstawę do odstąpienia od kontynuacji zwalczania. W przypadku rdestowców monitoring powinien być powtarzany także w kolejnych sezonach wegetacyjnych, ze względu na zdolności regeneracyjne tego gatunku (por. rozdz. 3.2.8). Przeprowadzenie monitoringu przyrodniczego w pełni sezonu wegetacyjnego pozwoli na bardziej rzetelną ocenę oddziaływania działań zaradczych na gatunki niedocelowe oraz podjęcie decyzji odnośnie zakresu przeprowadzenia ewentualnej renaturyzacji ekosystemu.
4. W przypadku wybrania opcji drugiej (kontynuacja zwalczania) – konieczne jest przeprowadzenie analizy zastosowanej metody zwalczania i podjęcie decyzji w zakresie wyboru metody do kontynuacji zwalczania. Jeśli ocena wykaże „brak skuteczności” lub skuteczność na innym poziomie niż „całkowita” (por. rozdz. 3.2.8), należy ponownie przeprowadzić analizę doboru wszystkich dostępnych metod/wariantów i wybrać inną niż stosowana, o przewidywanej wyższej skuteczności. Taką samą decyzję należy podjąć, jeśli kontynuacja zwalczania tą samą metodą okaże się nieracjonalna (np. zbyt duże niekorzystne oddziaływanie na gatunki niedocelowe, przy niewielkiej skuteczności w redukcji liczebności IGO, koszty niewspółmierne do efektów itp.).

5. Dodatkowo należy uwzględnić:

- zaktualizowanie danych o środowisku przyrodniczym, w którym zlokalizowane jest stanowisko IGO, z ewentualnym uzupełnieniem informacji o cennych gatunkach roślin oraz lokalizacji najbliższych, innych stanowisk zwalczanego gatunku w promieniu 1 km, z których diaspory rdestowców mogą być przenoszone (np. przez wodę lub wiatr), na powierzchnię prowadzenia działań i tym samym mieć wpływ na odnawianie się zwalczanej populacji;
- w przypadku podjęcia decyzji o zmianie metody albo jej wariantu konieczne będzie wskazanie i ewentualne przygotowanie narzędzi oraz materiałów niezbędnych do przeprowadzenia zabiegów (po stronie wykonawcy zabiegów), o ile będą one inne od zastosowanych w poprzednim sezonie (okresie zwalczania);
- kontrolę miejsc przyzwania biomasy (o ile zostały wyznaczone) i ewentualne wyznaczenie dodatkowego miejsca;
- opracowanie albo zaktualizowanie zakresu i harmonogramu planowanych prac oraz ich kosztorysu (jeżeli nie zostały one ustalone w pierwszym roku na cały okres działań) z uwzględnieniem ewentualnych zmian dotyczących zakresu prac (np. modyfikacji metody, zmiany sposobu rozmieszczenia / liczebności populacji);
- wyłonienie wykonawcy działań na kolejny rok, o ile to konieczne.

Uwaga: kolejny cykl zwalczania należy wycenić na takich samych zasadach, jak pierwszy z pominięciem działań, które nie będą wymagane.



Ryc. 12. Schemat podjęcia decyzji na podstawie przeprowadzonych działań (oprac. własne)



Fot. Z. Dajdok

W eliminacji rdestowców stosuje się różne metody zwalczania; ręczna wycinka pędów nadziemnych

3.3. PRZEGLĄD METOD ZWALCZANIA RDESTOWCÓW REKOMENDOWANYCH DO STOSOWANIA W POLSCE

3.3.1. METODY REKOMENDOWANE

SIATKOWANIE

Rodzaj metody	mechaniczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	kwiecień/maj
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne, średnia–duża
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić od ok. 533 m³ do ok. 2000 m³/ha (dane na podstawie działań pilotażowych przeprowadzonych w 2021 roku w ramach testowania tej metody); różnice w ilości biomasy wynikają z fazy rozwoju rdestowca i wysokiego tempa wzrostu roślin wiosną) oraz warunków lokalnych (np. dostępu światła); ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³/ha – niewielka, 501-1000 m³/ha – średnia, powyżej 1000 m³/ha – duża

OPIS

Metoda siatkowania jest nową, innowacyjną metodą eliminacji rdestowców będącą dopiero w fazie testów poza UE, tj. w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych, która nie była dotąd stosowana w Polsce. Jej testowanie rozpoczęto w Polsce w ramach pilotażu w 2021 r. Metoda siatkowania oparta na technologii *Mesh-Tech*, polega na okrywaniu powierzchni zajętej przez rdestowce drucianą stalową siatką, w pierwszym roku działań. Zabieg poprzedzony jest usunięciem wczesną wiosną nadziemnych pędów rdestowców pozostałych z poprzednich sezonów wegetacyjnych i ewentualną wycinką tegorocznych pędów nadziemnych, w przypadku późnego podjęcia działań, gdy rdestowiec intensywnie odrasta.

Metoda obejmuje prowadzenie działań ograniczonych do jednego sezonu wegetacyjnego, bez konieczności powtarzania całej procedury w kolejnych sezonach, z wyjątkiem prac kontrolnych, dotyczących m.in. monitorowania stanu powierzchni objętej działaniami. Nie powoduje negatywnego

wpływu na środowisko i zdrowie człowieka. Dodatkowo charakteryzuje się wysoką skutecznością po 5 sezonach i rekomendowana jest do zastosowania dla lokalizacji położonych w obrębie obszarów cennych przyrodniczo, jak też w pobliżu cieków wodnych.

Założenie, na którym opiera się metoda, wykorzystuje wiedzę dotyczącą biologii gatunku w zakresie jego tempa wzrostu. Zgodnie z nią, wczesną wiosną (kwiecień) pędy rdestowca wyłaniają się z pąków odnawiających, znajdujących się na podziemnych kłęczach i będą wyrastać przez otwory w stalowej siatce. W trakcie wzrostu, ich średnica będzie się systematycznie zwiększać. Po pewnym czasie pędy zaczną opierać się o stalową siatkę i przerastać ją. Postępujący dalszy wzrost średnicy pędów wokół otworów siatki skutkuje ich odcięciem od kłęcz. Tarcie w miejscu styku z siatką powoduje stopniowe uszkodzenie pędów. Liście i pędy więdną, a następnie łamią się, przewracają i ostatecznie obumierają. W wyniku interakcji pędów z siatką następuje przerwanie dominacji wierzchołkowej i pojawianie się nowych pędów. Kłęcza w czasie sezonu wegetacyjnego będą nadal wytwarzać i wypychać nowe pędy przez drucianą siatkę. Postępujący stale proces będzie prowadził do zamierania pędów i wyczerpania materiałów zapasowych zawartych w kłęczach, które są niezbędne do wzrostu pędów. Cykl ten będzie się powtarzał do końca sezonu wegetacyjnego. Nowe pędy będą „obrączkowane” / „ścinane” dopóki rośliny nie przejdą w okres spoczynku z kłęczami pozbawionymi węglowodanów. Zwykle rdestowce posiadają bogate zasoby węglowodanów zgromadzonych w kłęczach, które zapewniają ich wzrost w kolejnym sezonie wegetacyjnym. Jednak już po pierwszym sezonie stosowania stalowej siatki rozłożonej na stanowisku rdestowców, nie będą one posiadały zgromadzonej dostatecznej energii do dalszego wzrostu w następnym sezonie).

Warunkiem istotnym dla uzyskania oczekiwanych efektów jest prawidłowe zamontowanie siatki, która nie powinna przylegać do powierzchni gruntu, a być uniesiona kilka centymetrów (około 3-5 cm) nad powierzchnią gruntu i odpowiednio ustabilizowana łąkami drewnianymi lub wałkami drewna okrągłego o wysokości 3-5 cm. Wskazane jest, aby siatka nie przylegała bezpośrednio do ziemi i nie miażdżyła wystających fragmentów kłęcz, które potencjalnie powinny wytwarzać nowe nieuszkodzone pędy nadziemne. Taki sposób montowania siatki przypuszczalnie powinien (obserwacje z działań pilotażowych) ograniczyć możliwości ewentualnego ukorzeniania się odcinanych pędów (pędy wytwarzają korzenie przybyszowe powyżej miejsc odcięcia przez siatkę).

Zastosowanie metody siatkowania może być poprzedzone usunięciem biomasy zalegającej z poprzednich sezonów wegetacyjnych tj. suchych, ubiegłorocznych pędów nadziemnych. Jednak w efekcie przeprowadzenia metody powstaje głównie biomasa w postaci świeżych pędów tegorocznych (co jest uwarunkowane terminem podjętych zabiegów). W zależności od rodzaju i ilości uzyskanej biomasy, uwarunkowań lokalnych oraz możliwości ekonomicznych należy zagospodarować ją w wybranym wariantcie (por. rozdz. 3.2.5). Rozpoczęcie działań we wskazywanym terminie nie będzie związane z pozyskiwaniem dużej ilości biomasy, w związku z tym rekomendowane jest zagospodarowanie w wariantcie II.

ETAPY REALIZACJI METODY

Przygotowanie stanowiska rdestowca do zamontowania siatki



Stan populacji rdestowca przed przystąpieniem do pierwszego zabiegu (wczesna wiosna)



Wycinka tegorocznych pędów rdestowca



Biomasa (pędy nadziemne) złożona w pryzmie



Stanowisko rdestowca po wycince pędów nadziemnych

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są kosi ręczne lub spalinowe ze stałym narzędziem tnącym, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych rdestowców, jeśli działania zostaną podjęte późną wiosną, gdy rośliny osiągną wysokość co najmniej kilku centymetrów.

Z materiałów potrzebne są:

- ocynkowana stalowa siatka ogrodzeniowa z oczkami $\frac{1}{2}$ cala $\times$ $\frac{1}{2}$ cala (tj. $1,27 \times 1,27$ cm) lub ocynkowana siatka stalowa z oczkami o średnicy od 12 do 15 mm i grubości drutu min. 0,5 mm dostępna w kraju,
- kołki lub szpilki ogrodowe lub inne elementy np. szpilki do mocowania siatki, o średnicy co najmniej 6 mm i długości min. 50 cm, wykonane najlepiej z prętów żelbetowych, w kształcie litery J, dodatkowo naturalne materiały (np. kamienie, obłamane konary, kawałki drewna) do obciążenia krawędzi siatki nad oczyszczoną z biomasy powierzchnią, w taki sposób, aby pozostała ona na miejscu przez cały sezon wegetacyjny lub dłużej (5 lat),

- opaski / uchwyty zaciskowe do umocowania siatki do drewnianych kołków lub drut wiązałkowy do umocowania siatki w taki sposób, aby była uniesiona kilka centymetrów (około 3-5 cm) nad powierzchnią gruntu oraz łaty drewniane lub wałki drewna okrągłego o wysokości 3-5 cm do podtrzymywania siatki na żądanej wysokości (opcjonalnie); materiał służący również do łączenia poszczególnych arkuszy siatki w przypadku ich zastosowania do osłonięcia dużych powierzchni zajętych przez rdestowca,

- wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy lub kłączy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia/zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2).

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca powinno rozpoczynać się wczesną wiosną (optymalnie przed rozwojem pędów nadziemnych rdestowca). Pierwszym etapem działań jest usunięcie biomasy z poprzednich sezonów wegetacyjnych i ewentualna wycinka tegorocznych pędów rdestowców (jeśli dotyczy). Drugim działaniem jest mocowanie stalowej siatki, polegające m.in. na jej docinaniu i układaniu na wyznaczonej powierzchni. Po założeniu siatki przeprowadza się kontrolę stanu siatki oraz działania związane z rozplantowaniem wysuszonej i spryzmowanej biomasy. Siatka pozostaje przez min. 5 lat na powierzchni prowadzenia działań zaradczych. Wskazane jest pozostawienie uszkodzonych pędów na siatce, do następnego roku, celem wyschnięcia i rozplantowanie w miejscu bezpośrednich działań lub w sąsiedztwie prowadzonych zabiegów. W przypadku zbyt dużej ilości pozyskanej biomasy zagospodarowanie zgodne z wybranym wariantem. Termin usunięcia siatki powinien wynikać z działań monitoringowych i uzyskiwanych efektów w kolejnych latach - może być skrócony lub wydłużony.

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Usunięcie zalegającej biomasy - usunięcie zalegającej biomasy z poprzednich sezonów wegetacyjnych (w przypadku wczesnego podjęcia działań), wycinka tegorocznych pędów rdestowców (w przypadku przystąpienia do działań w terminie późniejszym), zagospodarowanie biomasy według wybranego wariantu: - w przypadku wczesnowiosennego przystąpienia do działań wskazane jest rozdrobnienie i rozplantowanie zeszłorocznej biomasy w miejscu bezpośrednich działań lub w sąsiedztwie prowadzonych zabiegów (w tym stadium pędy nie stanowią zagrożenia) - w przypadku przystąpienia do działań w terminie późnowiosennym, gdy pędy nadziemne będą w fazie szybkiego wzrostu, należy ścinać je u podstawy i możliwie blisko nad ziemią; w wyznaczonym miejscu wszystkie ścięte pędy należy ułożyć na nieprzepuszczalnej powierzchni np. chodnikowej, z materiału sztucznego, itp. aby	czas realizacji – wiosna (kwiecień) o ile możliwe jest wczesne rozpoczęcie działań lub w uzasadnionych przypadkach w terminie późniejszym niż kwiecień, bezpośrednio przed zabiegiem zamocowania stalowej siatki

mogły wyschnąć (po zbrązowieniu łodygi nie są już zdolne do regeneracji i nie stanowią zagrożenia; czas suszenia ściętych pędów może trwać od tygodnia do co najmniej sześciu tygodni i zależeć będzie przede wszystkim od warunków pogodowych; zabezpieczenie miejsca gromadzenia biomasy (jej sprzymowanie w wyznaczonych miejscach) pozwala ograniczyć rozprzestrzenianie gatunku i tym samym przygotować powierzchnię do ułożenia i zamocowania stalowej siatki

2. Mocowanie stalowej siatki

- zabieg jest poprzedzony transportem materiałów i narzędzi na miejsce prowadzonych działań; polega na rozłożeniu i zamocowaniu stalowej siatki na całej wyznaczonej powierzchni tj. docięcie, ułożenie i ustabilizowanie siatki na jej granicach

- wskazane jest, aby siatka nie przylegała bezpośrednio do powierzchni ziemi i nie miażdżyła wystających fragmentów kłaczy (karp), które potencjalnie powinny wytwarzać nowe nieuszkodzone pędy nadziemne; powierzchnia siatki powinna być większa we wszystkich kierunkach niż powierzchnia płatu zajętego przez rdestowca; jeśli stosowana jest więcej niż jedna siatka (arkusze ułożone obok siebie), należy je odpowiednio połączyć z zachowaniem ciągłości, aby uniknąć niekontrolowanej penetracji pędów; jeśli płat rdestowca znajduje się np. na stromym zboczu, wymagana będzie określona metoda kotwiczenia siatki i zabezpieczenia uszkodzonych, połamanych pędów nadziemnych zalegających na jej powierzchni, tak aby siatka nie zsunęła się wraz z nimi np. do wody powierzchniowej

czas realizacji – wiosna (kwiecień)
bezpośrednio po usunięciu zalegającej biomasy

3. Kontrola stanu siatki

- przeprowadzenie ewentualnych napraw siatki i jej mocowań oraz

- zagospodarowanie pozyskanej biomasy: rozdrobnienie / rozplantowanie wysuszonej biomasy z przyzmi w miejscu bezpośrednich działań lub w sąsiedztwie prowadzonych zabiegów

czas realizacji – w pierwszym roku działań trzykrotna kontrola, pierwsza w terminie około 1 miesiąca po zainstalowaniu siatki, kolejne w odstępach około 2 miesięcy, a następnie kontynuowanie, co najmniej trzy razy w roku (na wiosnę, latem i późną jesienią), przez cały okres realizacji zwalczania (5 lat) dostosowując częstotliwość kontroli do uwarunkowań lokalnych

4. Pozostawienie siatki w miejscu prowadzonych działań

czas realizacji – przez kolejne cztery lata

- pozostawienie uszkodzonych pędów na siatce, do wiosny następnego roku, celem wyschnięcia i ich ewentualne rozdrobnienie i rozplantowanie w miejscu bezpośrednich działań lub w sąsiedztwie prowadzonych zabiegów
- monitorowanie stanu technicznego siatki i jej ewentualne naprawy /uzupełnienia
- monitorowanie uzyskiwanych efektów działań (por. rozdz. 3.2.8 i 3.2.9)
- wskazane jest usunięcie siatki z powierzchni stanowiska wraz z pozostałością zalegających połamanych pędów nadziemnych po 5 latach działań (lub w zależności od uzyskiwanych efektów)

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Zakłada się, że pierwsze efekty stosowania metody są widoczne już w pierwszym sezonie po przeprowadzeniu określonych działań. Polegają one na usunięciu z powierzchni objętej działaniami zalegającej biomasy z poprzednich sezonów wegetacyjnych (kwiecień) lub wycince nadziemnych pędów (w przypadku przystąpienia do działań w terminie późniejszym niż kwiecień) i nałożeniu siatki, która ogranicza wzrost pędów. Metoda zakłada mocowanie siatki wiosną przed rozpoczęciem intensywnego wzrostu pędów, a właściwa ocena jej skuteczności przewidziana jest po 5 latach. Wszystkie czynności są wykonywane jednorazowo w pierwszym roku działań, bez konieczności ich powtarzania w latach kolejnych, za wyjątkiem kontroli stanu technicznego siatki i ewentualnych jej napraw. Twórca metody (Firma Japanese Knotweed Control, Ltd.) wskazuje, że różnica w wigorze i wroście rdestowców jest zauważalna po pierwszym roku stosowania metody *Mesh-Tech*, ale całkowita eliminacja/kontrola może zająć ponad 5 lat. W kolejnych latach powinna zmniejszać się liczba regenerujących się pędów rdestowca. Jednocześnie na powierzchni powinny pojawiać się rośliny innych gatunków z glebowego banku nasion/diaspor lub z obsiewu z bezpośredniego sąsiedztwa (siatka nie stanowi trwałej bariery dla ich wzrostu i rozwoju).

ETAPY REALIZACJI METODY SIATKOWANIA

Montaż siatki



Fot. Z. Celka

Siatka przeznaczona do rozłożenia na stanowisku rdestowca



Fot. B. Tokarska-Guzik

Etap rozpoczęcia montażu siatki



Fot. Z. Celka



Fot. B. Tokarska-Guzik

Montaż siatki



Fot. Z. Celka



Fot. K. Brdęga

Widok ogólny stanowisk rdestowca przykrytych siatką



Fot. Z. Sobisz

W metodzie siatkowania ważne jest właściwe zamontowanie siatki – optymalnie nad powierzchnią gruntu; przykład siatki zamontowanej na płaskiej powierzchni

EFEKTY ODDZIAŁYWANIA SIATKI NA ODRASTAJĄCE PĘDY RDESTOWCA W ROKU JEJ ROZŁOŻENIA



Fot. K. Bzdega



Fot. E. Szczepańska



Fot. E. Szczepańska



Fot. B. Tokarska-Guzik

Pędy rdestowca przerastające przez oczka siatki w pierwszym sezonie po jej zamontowaniu

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda *siatkowania* opisywana jest jako potencjalnie efektywna w odniesieniu do m.in. obszarów przyrodniczo cennych i nadrzecznych. Jest przyjazna dla środowiska przyrodniczego i przedstawiana jako rewolucyjna opcja zwalczania rdestowca, stanowiąca alternatywne rozwiązanie dla metod chemicznych. Nie tylko eliminuje konieczność ich stosowania, ale także nie powoduje naruszania gleby i jej erozji. Z tego względu może mieć szerokie zastosowanie zarówno na obszarach cennych przyrodniczo (pod warunkiem zgodności z planami ochrony / zadaniami ochronnymi / planami zadań ochronnych), jak też w pobliżu cieków, na zboczach, nasypach, przydrożach itp. Może być stosowana, także na innych obszarach użyteczności publicznej np. w parkach. Jednak szczególnie jest ona rekomendowana w obszarach położonych blisko wody, gdzie nie można stosować środków chemicznych.

Ewentualnym ograniczeniem w stosowaniu metody mogą być powierzchnie rdestowców zlokalizowane na zboczach o nachyleniu powyżej 15%, ze względu na możliwość zsuwania się siatki i warstwy biomasy pędów nadziemnych znajdującej się na jej powierzchni. W przypadku konieczności zastosowania metody na terenach o dużym nachyleniu można rozważyć użycie ażurowej siatki (np. nylonowa siatka oczkowa) lub innego materiału, które będą stabilizowały obumierające pędy rdestowców znajdujące się na powierzchni stalowej siatki. Należy podkreślić, że takie rozwiązanie nie zwiększy znacząco kosztów metody.

Ograniczeniem dla metody siatkowania mogą być ponadto tereny zadrzewione i zakrzewione o dużym zwarcu, ze względu na trudności techniczne związane z montażem siatki. Ponadto, w takich warunkach pędy rdestowca charakteryzują się mniej intensywnym wzrostem ze względu na ograniczony dostęp światła, co może wpłynąć na efektywność metody.

Stosowanie metody *siatkowania* nie wiąże się z żadnymi dodatkowymi ograniczeniami prawnymi. Jednak należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (będzie to okres min. 5 lat) (por. także rozdz. 3.2.9). Jeśli powierzchnia objęta działaniami znajduje się w obrębie terenów chronionych, wówczas po min. 5 latach od zakończenia zabiegów, jeśli będzie to konieczne – w pierwszej kolejności należy zakładać, że w takich miejscach powinno się przede wszystkim dopuszczać procesy nadzorowanej renaturyzacji spontanicznej, a w drugiej kolejności renaturyzacji aktywnej (por. rozdz. 3.2.7). Dodatkową zaletą metody jest możliwość naturalnego pojawu diaspor gatunków właściwych dla siedliska, na którym nastąpiła inwazja rdestowca, co powinno następować wraz z jego stopniowym zamieraniem. Co ważne, po usunięciu siatki i jej mocowania, diasporę te nadal będą obecne, co może obniżyć koszty renaturyzacji (jeśli jest planowana).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- metoda czasochłonna w odniesieniu do pierwszego roku działań - dobra organizacja pracy i jakość wykonania winna być bardzo wysoka, co obliuguje zlecającego do stałego nadzoru w zakresie prowadzonych prac	- sposób prowadzenia działań jest ograniczony do jednego sezonu wegetacyjnego w okresie wiosennym bez konieczności powtarzania całej procedury w kolejnych sezonach; z wyjątkiem prac kontrolnych dotyczących m.in. monitorowania stanu powierzchni objętej działaniami - metoda jest bezpieczna dla ludzi, w tym także dla osób wykonujących prace pod warunkiem przestrzegania podstawowych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - realizacja metody nie zależy od pogody
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
- zależność możliwości zastosowania metody od ukształtowania terenu (duże utrudnienia m.in. na terenach o dużym nachyleniu, takich jak skarpy rzek lub o bardzo zróżnicowanej rzeźbie) oraz na terenach zadrzewionych i zakrzewionych o dużym zwarcu; lokalne warunki mogą mieć wpływ na pracochłonność - zależność skuteczności metody od czynników trudnych do przewidzenia np. umyślnego niszczenia lub kradzieży (np. stalowej siatki), jednak w tym przypadku można temu zaradzić poprzez lokalne akcje uświadamiające poprzedzające zastosowanie metody; dodatkowe koszty związane z uzupełnianiem siatki / naprawami - koszt zakupu stalowej siatki, w szczególności jeśli działaniami objęty zostanie większy obszar	- koszty realizacji obejmują zakup materiałów oraz robociznę, a ich wysokość jest uzależniona od wielkości powierzchni objętej działaniami, jednak brak konieczności powtarzania działań w ciągu 5 lat przy założeniu nie zdejmowania siatki przez ten czas (w przeciwieństwie do innych metod mechanicznych czy chemicznych), może przekładać się na obniżenie całkowitych kosztów stosowanej metody - spodziewana niska czasochłonność i kosztochłonność (w odniesieniu do co najmniej 5 lat), także wysoka skuteczność (po co najmniej 5 latach), brak zależności skuteczności od warunków pogodowych podczas prowadzenia zabiegu stanowią dodatkowe zalety tej metody w stosunku do innych - w odniesieniu do okresu stosowania (co najmniej 5 lat), niedroga, wymagająca niewielkiego wysiłku metoda uzyskiwania obiecujących wyników

- w przypadku obszarów narażonych na wiosenne zalewanie (wymywanie), powodzie, konieczne będzie zdjęcie siatki i jej ponowna instalacja w następnym roku i chociaż zwiększy to nakład pracy, w dłuższej perspektywie powinno być łatwiejsze w porównaniu z innymi metodami

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • prowadzone prace (np. hałas) mogą mieć wpływ, np. na bytujące w sąsiedztwie ptaki i inne zwierzęta | <ul style="list-style-type: none"> • metoda jest przyjazna dla środowiska przyrodniczego i bezpieczna dla ludzi • wpływ na gatunki niedocelowe (m.in. występujące w bezpośrednim sąsiedztwie gatunki roślin i zwierząt, w tym cenne i chronione) oraz siedliska jest znikomy i można go dodatkowo ograniczyć poprzez wybór rzetelnego wykonawcy, a także montowanie siatki w okresie wczesnowiosennym • metoda opisywana jako bardzo skuteczna alternatywa dla metod chemicznych wykorzystujących herbicydy, jak i odpowiednie rozwiązanie w przypadku zwalczania rdestowców m.in. na obszarach przyrodniczo cennych i nadrzecznych, nie tylko eliminuje konieczność stosowania herbicydów, ale także nie powoduje naruszania gleby i jej erozji |
|--|---|

PODSUMOWANIE

Metoda *siatkowania* opisywana jest jako skuteczna metoda zwalczania rdestowców, która nie wpływa negatywnie na środowisko przyrodnicze, w tym na gatunki niedocelowe i siedliska oraz nie powoduje naruszania gleby i jej erozji. Po pierwszym roku stosowania metody nie będą jeszcze widoczne efekty działań, ponieważ z założenia jest realizowana w okresie kilkuletnim (min. 5 lat). Szacuje się, że zadowalające efekty (eliminacja całej lub znacznej części populacji), w relacji do zaangażowanych zasobów zostaną osiągnięte po min. 5 latach stosowania metody. Spodziewana niska czasochłonność i kosztochłonność (w odniesieniu do okresu 5-letniego), także wysoka skuteczność (po co najmniej 5 latach), brak zależności skuteczności od warunków pogodowych podczas prowadzenia zabiegu stanowią dodatkowe zalety tej metody w stosunku do innych metod mechanicznych, a szczególnie chemicznych.

DŁUGOTRWALE OKRYWANIE ZE ŚCIOŁKOWANIEM

Rodzaj metody	mechaniczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	czerwiec/lipiec
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne, niewielka–duża
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić od ok. 38 m³ do ok. 2000 m³ / ha (dane na podstawie działań pilotażowych przeprowadzonych w 2021 roku, w ramach opisywanej metody);^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem (ang. *smothering*) to nowa, innowacyjna metoda eliminacji inwazyjnych gatunków roślin znajdująca się dopiero w fazie testów poza UE, m.in. w Stanach Zjednoczonych. Nie była dotąd stosowana w Polsce. Jej testowanie rozpoczęto w Polsce w ramach pilotażu w 2021 r. Polega na długotrwałym, co najmniej 5 letnim, okrywaniu powierzchni objętej działaniami i ściółkowaniu według określonego sposobu, w pierwszym roku działań, poprzedzonym etapem przygotowawczym tj. późnowiosenną wycinką nadziemnych pędów rdestowców w terminie około pierwszego tygodnia czerwca. Pozostawienie rdestowców do tego czasu bez jakichkolwiek działań, umożliwia ich wczesny szybki wzrost co powoduje, że rośliny wyczerpują zmagazynowane węglowodany, a ich system kłaczy ulega osłabieniu. Metoda nie ogranicza się jedynie do okrycia powierzchni sztucznym materiałem, ale w swoim założeniu jest nowatorska, ponieważ uwzględnia specyficzny i przemyślany sposób nakładania kolejnych warstw z wyznaczeniem określonej funkcji dla każdej z nich (warstwa amortyzująca, okrywająca, ochronna). Dwie warstwy ściółki, poza funkcjami technicznymi, stanowią także docelowo mikrosiedlisko dla wielu organizmów, także grzybów, natomiast warstwa ochronna stanowi dodatkowo miejsce obsiewania się gatunków roślin z otoczenia, co może być wykorzystane w późniejszych działaniach renaturyzacyjnych. Z tego względu metoda jest postrzegana jako przyjazna dla środowiska przyrodniczego i opisywana jako bardzo skuteczna alternatywa dla metod chemicznych. Nie tylko eliminuje konieczność ich stosowania, ale także nie powoduje naruszania gleby i jej erozji. Z tego powodu może mieć szerokie zastosowanie zarówno na obszarach cennych przyrodniczo, jak też w pobliżu cieków wodnych, na zboczach, nasypach, przydrożach, a także na innych obszarach użyteczności publicznej np. w parkach. Zadowalające efekty (eliminacja całej lub znacznej części populacji), w relacji do zaangażowanych zasobów i z uwzględnieniem ewentualnego negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, w tym gatunki niedocelowe i siedliska, spodziewane są po min. 5 latach stosowania metody. Niska czasochłonność i kosztochłonność (w odniesieniu do 5 lat), także wysoka skuteczność (po 5 latach) i brak zależności skuteczności od warunków pogodowych podczas prowadzenia zabiegu, stanowią dodatkowe zalety tej metody w stosunku do innych. W efekcie zastosowania metody długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem powstaje biomasa w postaci nadziemnych pędów rdestowca (co jest uwarunkowane późnowiosennym terminem ich wycinki). W zależności od uwarunkowań lokalnych oraz możliwości ekonomicznych należy zagospodarować ją w wybranym wariantcie (por. rozdz. 3.2.5).

ETAPY REALIZACJI METODY



**Stan populacji rdestowca
w dniu rozpoczęcia działań**



Wycinka tegorocznych pędów rdestowca



Balot słomy do ściółkowania



**Rozkładanie słomy stanowiącej
warstwę amortyzującą (ściółkowanie)**



**Rozłożona warstwa amortyzująca
w postaci słomy (ściółkowanie)**



Materiał okrywający



Fot. Z. Celka



Fot. Z. Celka

Rozkładanie warstwy okrywającej



Fot. K. Bzdęga

**Wyschnięte i rozdrobnione pędy
rdestowca wykorzystane
do ściółkowania**



Fot. K. Bzdęga

**Rozłożona warstwa amortyzująca
w postaci wyschniętych i rozdrobnionych
pędów rdestowca (ściółkowanie)**



Fot. K. Bzdęga



Fot. K. Bzdęga

Rozkładanie warstwy okrywającej na powierzchni otwartej, niezalesionej



Rozkładanie warstwy okrywającej na powierzchni nadrzecznej

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są kosi spalinowe wyposażone w stałe (tarczowe) narzędzie tnące, maczety, sekatory, widły, grabie, łopaty do plantowania ściółki/kory.

Z materiałów potrzebne są:

- wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłaczy lub kłaczy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia/zabezpieczenia kłaczy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2),

- warstwa amortyzująca: ściółka, ścinki trawy lub inny materiał biologiczny np. rozdrobnione i wysuszone pędy rdestowców ścięte w czerwcu, siano lub pokos (najlepiej z przyległych terenów), słoma, niezbędny do przykrycia fragmentów pozostałych po ścięciu pędów, aby zapobiec ich przebijaniu się przez plandekę/sztuczne tworzywo, którymi zostaną osłonięte w kolejnym etapie prac,

- warstwa okrywająca, czyli wytrzymała i ciemna plandeka gumowana z tworzywa sztucznego lub dużych rozmiarów czarna geo- lub agrowłóknina o wysokim współczynniku gramatury ($\geq 100 \text{ g/m}^2$) do przykrycia stanowiska celem zapobiegania odrastania pędów; wielkość powierzchni materiału z tworzywa sztucznego jest zależna od wielkości stanowiska, przy czym uwzględnić należy odpowiednio szeroką zakładkę między łączonymi arkuszami, aby uniknąć penetracji pędów wskutek przenikania przez szczeliny promieni słonecznych,

- kamienie, gałęzie, ziemia/piasek itp., aby obciążyć górną część plandeki oraz zabezpieczyć ich krawędzie przed unoszeniem przez odrastające pędy rdestowców,

- warstwa ochronna: ściółka z kory lub inny materiał np. zrębki, aby przykryć powierzchnię plandeki ze względów estetycznych, a także ochronić ją przed fotodegradacją UV,

- uchwyty zaciskowe lub inne elementy kotwiczące, w zależności od wybranej metody mocowania wymaganej, aby np. mulcz nie ześlizgnął się do wody w przypadku, gdy stanowisko objęte działaniami będzie znajdowało się np. na stromym zboczu. Na miejscach tego typu należy, także rozważyć dodatkowo użycie np. komórkowych geokrat, które ustabilizują materiał nad i pod warstwą nieprzepuszczalną.

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca wykonuje się późną wiosną, bezpośrednio przed zabiegiem ściółkowania. Kolejnym etapem działań jest rozłożenie kolejno warstw: amortyzującej, okrywającej i ochronnej wraz z ich umocowaniem. Po założeniu materiału okrywającego przeprowadza się kontrolę jego stanu oraz działania związane z rozplantowaniem wysuszonej i sprzymowanej biomasy, którą wykorzystuje się jako warstwę ściółki ochronnej. Wszystkie warstwy pozostają na powierzchni stanowiska przez 5 lat.

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Usunięcie zalegającej biomasy i wycinka tegorocznych pędów rdestowca - usunięcie zalegającej biomasy z poprzednich sezonów wegetacyjnych i wycinka tegorocznych pędów rdestowców, a następnie zagospodarowanie biomasy według wybranego wariantu (por. rozdz. 3.2.5) - w przypadku przystąpienia do działań w terminie późnowiosennym, gdy pędy nadziemne będą w fazie szybkiego wzrostu, należy ścinać je u podstawy i możliwie blisko nad ziemią; w wyznaczonym miejscu wszystkie ścięte pędy należy ułożyć na nieprzepuszczalnej powierzchni np. chodnikowej, z tworzywa sztucznego itp. aby mogły wyschnąć (po zbrązowieniu łodygi nie są już zdolne do regeneracji i nie stanowią zagrożenia; czas suszenia ściętych pędów może trwać od tygodnia do co najmniej sześciu tygodni i zależeć będzie przede wszystkim od warunków pogodowych) - należy zabezpieczyć miejsca gromadzenia biomasy (jej sprzymowanie w wyznaczonych miejscach) pozwalające ograniczyć rozprzestrzenianie diaspor gatunku i tym samym przygotowanie powierzchni do ułożenia warstwy ściółkującej; biomasa może być wykorzystana jako materiał do ściółkowania	czas realizacji – późna wiosna (pierwszy tydzień czerwca) bezpośrednio przed zabiegiem ściółkowania

2. Rozłożenie warstw amortyzującej, okrywającej i ochronnej

- rozłożenie kolejno warstw: amortyzującej (ściółkowanie), okrywającej (z materiału sztucznego) i ochronnej (ściółkowanie) wraz z ich umocowaniem

wskazane jest, aby warstwy: amortyzująca i ochronna były odpowiedniej grubości, (co najmniej 7-10 cm lub więcej). W przypadku warstwy okrywającej, o minimalnej grubości 0,5 mm; należy uwzględnić odpowiednio szeroką zakładkę między łączonymi arkuszami, aby uniknąć penetracji pędów rdestowca wskutek przenikania przez szczeliny promieni słonecznych. Materiał użyty do okrycia powierzchni powinien być większy niż powierzchnia płatu zajętego przez rdestowca, co najmniej o 1 m lub więcej we wszystkich kierunkach, a jego krawędzie obciążone np. kamieniami, ściółką itd., aby zapobiec podnoszeniu ich przez wybijające z kłączy pędy rdestowców

czas realizacji – bezpośrednio po usunięciu zalegającej biomasy

3. Kontrola stanu materiału okrywającego

- przeprowadzenie ewentualnych napraw warstw okrywających i mocowań oraz ewentualne rozdrobnienie / rozplantowanie wysuszonej biomasy z pryzm i jej wykorzystanie jako warstwy ściółki ochronnej

- monitorowanie stanu technicznego warstw okrywających i ich ewentualne naprawy / uzupełnienia

- monitorowanie uzyskiwanych efektów działań (por. rozdz. 3.2.8 i 3.2.9)

czas realizacji – w pierwszym roku działań co najmniej trzykrotna kontrola, pierwsza w terminie około 1 miesiąca po rozłożeniu wszystkich warstw, kolejne w odstępach około 2 miesięcy, a następnie kontynuowanie przynajmniej trzy razy w roku (na wiosnę, latem i późną jesienią) przez cały okres realizacji zwalczania (5 lat) dostosowując częstotliwość kontroli do uwarunkowań lokalnych

4. Pozostawienie / usunięcie wszystkich warstw okrywających na powierzchni stanowiska

- pozostawienie (w przypadku intensywnego spontanicznego obsiewu powierzchni nasionami gatunków roślin z najbliższego otoczenia) lub usunięcie sztucznego materiału okrywającego (celem utylizacji) i pozostawienie górnej warstwy ściółki w miejscu bezpośrednich działań (w przypadku słabego obsiewu powierzchni)

- wskazania do dalszych działań, w tym renaturyzacyjnych powinny zostać sformułowane na podstawie wyników prowadzonego monitoringu (por. rozdz. 3.2.7 i 3.2.9)

czas realizacji – po 5 latach od zakończenia działań

ETAPY REALIZACJI METODY DŁUGOTRWAŁEGO OKRYWANIA ZE ŚCIÓŁKOWANIEM



Rozkładanie suchej biomasy rdestowca, jako warstwy ochronnej, na warstwie okrywającej



Przywóz zrębki przeznaczonej na warstwę ochronną i ręczny transport na powierzchnię



Rozsypywanie zrębki na wysuszone, rozdrobnione pędy rdestowca – warstwa ochronna

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

W pierwszym roku stosowania metody, eliminacji zostaje poddanych ok. 100% nadziemnych pędów rdestowca. Widoczna redukcja pokrycia jest efektem całkowitego i szczelnego przykrycia powierzchni trzema warstwami, które uniemożliwiają rozwój rdestowca, jednak właściwa ocena skuteczności metody przewidziana jest po 5 latach. Wszystkie czynności są wykonywane jednorazowo w pierwszym roku działań, bez konieczności ich powtarzania w latach kolejnych, za wyjątkiem kontroli stanu materiału okrywającego i jego ewentualnych napraw podejmowanych np. w przypadku, jeśli pędy rdestowca przebijają warstwę okrywającą – punktowo lub na określonej powierzchni.

KONTROLA I DZIAŁANIA NAPRAWCZE



Uszkodzenia spowodowane przez dziki i ich usunięcie poprzez rozłożenie dodatkowej zrębki jako warstwy ochronnej



Przebijający warstwę okrywającą pęd rdestowca jest wskazaniem do podjęcia działań naprawczych

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda jest przyjazna dla środowiska przyrodniczego i opisywana jako bardzo skuteczna alternatywa dla metod chemicznych. Nie tylko eliminuje konieczność ich stosowania, ale także nie powoduje naruszania gleby i jej erozji. Z tego powodu może mieć szerokie zastosowanie zarówno na obszarach cennych przyrodniczo (pod warunkiem zgodności z planami ochrony / zadaniami ochronnymi / planami zadań ochronnych), jak też w pobliżu cieków wodnych, na zboczach, nasypach, przydrożach itp. Może być stosowana także na innych obszarach użyteczności publicznej np. w parkach.

Ewentualnym ograniczeniem w stosowaniu metody mogą być powierzchnie rdestowców zlokalizowane na zboczach o nachyleniu powyżej 15% ze względu na możliwość zsuwania warstwy organicznej znajdującej się pod jak i nad warstwą nieprzepuszczalną. W przypadku konieczności zastosowania metody na terenach o dużym nachyleniu można rozważyć dodatkowo użycie komórkowych geokrat, które będą stabilizowały materiał nad i pod warstwą nieprzepuszczalną. Jednak takie rozwiązanie znacząco zwiększy koszt metody dwu- lub trzykrotnie oraz przysporzy trudności w demontażu po 5 latach.

Stosowanie metody *długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem* nie wiąże się z żadnymi dodatkowymi ograniczeniami prawnymi. Jednak należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

MONITORING EFEKTÓW ZASTOSOWANEJ METODY



Pęd rdestowca wyrastający przy drzewie i przechodzący przez uszkodzenie w agrowłókninie



Wyrastające przy drzewie pędy rdestowca

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (będzie to okres min. 5 lat) (por. rozdz.3.2.9). Jeśli powierzchnia objęta działaniami znajduje się w obrębie terenów chronionych, wówczas po min. 5 latach od zakończenia zabiegów, gdy będzie to konieczne – w pierwszej kolejności należy zakładać, że w takich miejscach powinno się przede wszystkim dopuszczać procesy nadzorowanej renaturyzacji spontanicznej, a w drugiej kolejności renaturyzacji aktywnej (jeśli wymagane).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- metoda jest czasochłonna i wymaga dobrej organizacji pracy w pierwszym roku prowadzonych działań - jakość wykonania winna być bardzo wysoka, co obliuguje zlecającego do stałego nadzoru w zakresie prowadzonych prac - konieczność systematycznego monitorowania stanu materiału zastosowanego do przykrycia powierzchni i prowadzenie napraw w razie potrzeby	- sposób prowadzenia działań jest ograniczony do jednego sezonu wegetacyjnego w okresie wiosennym bez konieczności powtarzania całej procedury w kolejnych sezonach z wyjątkiem prac kontrolnych dotyczących m.in. monitorowania stanu powierzchni objętej działaniami - metoda choć czasochłonna okazała się bardzo skuteczna po 5 latach na obszarach przyrodniczo cennych w New Hampshire (USA) - metoda jest bezpieczna dla ludzi, w tym także dla osób wykonujących prace pod warunkiem przestrzegania podstawowych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
- zależność możliwości zastosowania metody od ukształtowania terenu (duże utrudnienia m.in. na terenach o dużym nachyleniu, takich jak skarpy rzek lub o bardzo zróżnicowanej rzeźbie, zadrzewionych) - zależność skuteczności metody od czynników trudnych do przewidzenia np. umyślnego niszczenia; jednak w tym przypadku można temu zaradzić poprzez lokalne akcje uświadamiające poprzedzające zastosowanie metody; dodatkowe koszty związane z uzupełnianiem materiału okrywającego i/lub jego naprawami	- koszty realizacji obejmują zakup materiałów oraz robociznę, ich wysokość jest uzależniona od wielkości powierzchni objętej działaniami; jednak brak konieczności powtarzania działań w ciągu 5 lat (w przeciwieństwie do innych metod mechanicznych czy chemicznych), może przekładać się na obniżenie całkowitych kosztów stosowanej metody - spodziewana niska czasochłonność i kosztochłonność (w odniesieniu do 5 lat), także wysoka skuteczność (po 5 latach), brak zależności skuteczności od warunków pogodowych podczas prowadzenia zabiegu stanowią dodatkowe zalety tej metody w stosunku do innych

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- wpływ na gatunki niedocelowe (m.in. występujące w bezpośrednim sąsiedztwie gatunki roślin i zwierząt, w tym cenne i chronione) oraz siedliska jest ograniczony (por. opis metody przykrywania) i można go dodatkowo minimalizować poprzez wybór rzetelnego wykonawcy oraz zastosowanie nadzoru przyrodniczego w trakcie prac i w sezonie poprzedzającym te prace
- ewentualne negatywne oddziaływanie może dotyczyć organizmów bytujących w wierzchniej warstwie ściółki / gleby jak pająki czy chrząszcze; wprowadzie okrywanie ogranicza rozwój roślin jednak mogą rozwijać się one na wierzchniej warstwie okrywającej (ew. konieczność przeniesienia roślin gatunków chronionych, jeśli przed przystąpieniem do zabiegów na terenie objętym działaniami zostaną potwierdzone)
- metoda, w dostępnych źródłach jest opisywana jako przyjazna dla środowiska przyrodniczego, przy czym na terenach chronionych po zakończeniu zabiegu rekomenduje się przeprowadzenie działań renaturyzacyjnych; metoda jest bezpieczna dla ludzi
- metoda opisywana jako bardzo skuteczna alternatywa dla metod chemicznych – nie tylko eliminuje konieczność ich stosowania, ale także nie powoduje naruszenia gleby i jej erozji

PODSUMOWANIE

Metoda *długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem* jest efektywna w relacji do osiągniętego rezultatu działań w stosunku do zaangażowanych zasobów i z uwzględnieniem ewentualnego negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, w tym na gatunki niedocelowe i siedliska, przy czym końcowy efekt możliwy jest do ustalenia po upływie min. 5 lat od jej zastosowania w danej lokalizacji. Spodziewana niska czasochłonność i kosztochłonność (w odniesieniu do 5 lat), także wysoka skuteczność (po 5 latach) i brak zależności od warunków pogodowych podczas prowadzenia zabiegu stanowią dodatkowe zalety tej metody w stosunku do innych.

ELEKTRYCZNA WYKORZYSTUJĄCA UKIERUNKOWANE IMPULSY ELEKTRYCZNE

Rodzaj metody	inne fizyczne (elektryczna)
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	maj/czerwiec
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne, niewielka-duża
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić od ok. 280 m³ do ok. 2000 m³ / ha (dane na podstawie działań pilotażowych przeprowadzonych w 2021 roku w ramach opisywanej metody); ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne jest oparta na technologii RootWave. Jest ona dostępna na rynku od kilku lat, lecz dotychczas była stosowana głównie w rolnictwie i ogrodnictwie. W przypadku roślin inwazyjnych nadal znajduje się w fazie eksperymentów poza UE. Jej testowanie rozpoczęto w Polsce w 2021 r. w ramach pilotażu realizowanego w projekcie GDOŚ. Metoda polega na zastosowaniu ukierunkowanych impulsów elektrycznych do usuwania inwazyjnych roślin. Zabiegi są wykonywane za pomocą specjalnej lancy przy wykorzystaniu energii elektrycznej niszczącej system korzeniowy roślin. Zabieg jest poprzedzony usunięciem wczesną wiosną (marzec-kwiecień) biomasy pędów nadziemnych z poprzednich sezonów, a w przypadku późniejszego podjęcia działań (druga połowa czerwca) – również wycinką pędów nadziemnych. Optymalnym terminem wykonania pierwszego zabiegu w przypadku rdestowców jest maj-czerwiec. Według różnych źródeł całkowita eliminacja/kontrola rdestowców może trwać kilka lat przy założeniu stosowania do 3-4 zabiegów rocznie. Taki wariant jest obecnie testowany w stosunku do rdestowców w ramach projektu Exmoor Non-Native Invasive Species (ENNIS) na terenie Parku Narodowego Exmoor w Wielkiej Brytanii.

Metoda jest opisywana jako innowacyjna, ekologiczna i zrównoważona alternatywa dla środków chemicznych. Przy założeniu przeprowadzania do czterech zabiegów rocznie w ciągu kilku lat, metoda wydaje się czasochłonna. Jednak jest znacznie bardziej wydajna w porównaniu do innych metod termicznych i alternatywnych. Brak zależności skuteczności od warunków pogodowych podczas prowadzenia zabiegu stanowi dodatkową zaletę tej metody w stosunku do innych (metody chemiczne i mechaniczne). Metoda nie tylko eliminuje konieczność stosowania środków chemicznych, ale także nie powoduje naruszania gleby i jej erozji. Podczas przygotowania powierzchni opanowanej przez rdestowce do zastosowania metody elektrycznej, powstaje biomasa w postaci suchych, ubiegłorocznych pędów nadziemnych. W efekcie bezpośredniego zastosowania metody powstaje głównie biomasa, którą stanowią świeże pędy tegoroczne. Jednak jej ilość jest uwarunkowana terminem przystąpienia do zabiegów. W zależności od rodzaju pozyskanej biomasy, warunków lokalno-siedliskowych oraz możliwości ekonomicznych biomasa powinna zostać zagospodarowana w wybranym wariantcie opisanym w rozdz. 3.2.5.



Fot. M. Kowalska

**Ręczne wykaszanie rdestowca
kosą spalinową**



Fot. M. Kowalska

**Widok na powierzchnię
podczas koszenia**



Fot. Z. Dądok

**Generator do wytworzenia
prądu zmiennego**



Fot. M. Kowalska

Elektryczna lanca „RootWave”



Przebieg zabiegu elektrycznego



Wygląd pędów rdestowca po zabiegu elektrycznym

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są:

- kosi ręczne lub spalinowe (wykaszarki) ze stałym narzędziem tnącym, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych rdestowców, jeśli działania zostaną podjęte późną wiosną, gdy osiągną one wysokość powyżej ok. 0,5 m (faza przygotowania powierzchni do zastosowania metody),

- elektryczna lanca (np. „RootWave”), mobilny system wysokiego napięcia wykorzystujący generator do wytworzenia prądu zmiennego 50Hz i napięcia do 5kV lub agregat prądotwórczy wytwarzający prąd zmienny 50Hz o napięciu 230V i mocy minimum 9kW. Lanca podłączona do urządzenia, za pośrednictwem której wygenerowany impuls elektryczny przenika do nadziemnej części rośliny, a następnie głęboko do jej korzenia, co skutkuje natychmiastowym obumarciem rośliny (faza właściwego zabiegu elektrycznego),

- pojazd (np. samochód typu van, pickup lub pojazdy ATV, RTV) do transportu urządzenia (generator mocy), ze względu na jego wagę i rozmiar (generator oraz pojazd do jego transportu nie będzie konieczny w przypadkach, kiedy istnieje możliwość podłączenia urządzenia do prądu sieciowego, np. na posesjach prywatnych, terenach fabrycznych, czy w sąsiedztwie budynków korzystających z sieci elektrycznej),

Z materiałów potrzebne są:

- trzewiki elektroizolacyjne / specjalne gumowe kalosze, w celu zabezpieczenia operatora urządzenia przed przypadkowym porażeniem, ponieważ przy usuwaniu rdestowców nie można wykluczyć występowania na zarośniętych terenach porzuconych elementów z metalu,

- wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłaczy lub kłaczy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia/zabezpieczenia kłaczy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2).

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca wykonuje się wiosną w przypadku wczesnego podjęcia działań lub latem w przypadku podjęcia działań w późniejszym terminie. Pierwszym etapem jest usunięcie zalegającej suchej biomasy z poprzednich sezonów wegetacyjnych. Wycinka tegorocznych pędów rdestowców wraz z zagospodarowaniem biomasy według wybranego wariantu (por. rozdz. 3.2.5) jest wymagana w przypadku późniejszego rozpoczęcia działań zaradczych. Należy zabezpieczyć miejsca gromadzenia biomasy (jej sprzymowanie w wyznaczonych miejscach), co pozwoli na ograniczenie rozprzestrzeniania się gatunku i tym samym na przygotowanie powierzchni do zabiegów. Pierwszy zabieg elektryczny powinien być przeprowadzony na przełomie wiosny i lata, następnie jest on powtarzany kilka razy w sezonie wegetacyjnym. Zaleca się stosowanie co najmniej trzech-czterech zabiegów elektrycznych rocznie przez okres kilka lat. Prognozuje się stopniowe ograniczanie możliwości regeneracji pędów rdestowca z kłaczy, prowadzące do ich zamierania, przy jednoczesnym pojawianiu się osobników gatunków niedocelowych.

Założenie, na którym opiera się metoda, wykorzystuje wiedzę dotyczącą związków organicznych zawartych w roślinach oraz biologii / ekologii gatunku w zakresie jego tempa wzrostu. Energia elektryczna jest dostarczana do rośliny za pomocą ukierunkowanego impulsu elektrycznego, gdzie naturalny opór przekształca go w ciepło, które powoduje parowanie wody z komórek i pękanie struktur białkowych prowadząc w konsekwencji do „ugotowania” rośliny i jej zamierania w kierunku od korzenia do pędów. Następnie roślina rozkłada się w naturalny sposób, użyźniając podłoże. Takie działanie jest możliwe ze względu na wysoką zawartość wody i związków węgla, za sprawą których, rośliny są idealnymi przewodnikami energii elektrycznej. Elektryczną lancę stosuje się w górnej części rośliny, skąd impuls rozchodzi się od liści w kierunku kłączy, zanim zostanie ostatecznie uziemiony w podłożu. W zależności od wysokości i średnicy łodygi oraz regulacji napięcia, zabieg trwa 10 sekund, a w przypadku rdestowca do 30 sekund. W ten sposób cała roślina jest niszczona, co uniemożliwia jej późniejsze odrastanie.

W przypadku przystąpienia do działań w terminie późniejszym pędy ściąć u podstawy, możliwie blisko nad ziemią i odczekać min. 10-14 dni aż nowe pędy odrosną z podziemnych kłączy. Może zaistnieć konieczność przycięcia roślin na niższą wysokość przed zabiegiem, w celu zminimalizowania ryzyka upadku łodyg, co utrudnia prowadzenie prac przez operatora. W sytuacji, gdy pojazd nie może dojechać wystarczająco blisko powierzchni objętej działaniami, konieczne jest posiadanie odpowiedniej długości kabla łączącego elektrodę z maszyną. Na terenach nadrzecznych operator powinien mieć dostęp do miejsca pracy bez wchodzenia do rzeki lub jej przekraczania. Maszyna RootWave nie może być obsługiwana, gdy operator stoi w wodzie lub zamierza przeprowadzić zabieg stojąc w wodzie na przeciwnym brzegu cieku.

Należy uwzględnić fakt, że metodę powinny realizować przeszkolone osoby, posiadające wiedzę i doświadczenie w jej przeprowadzaniu; należy również rozważyć odstępianie od lustra wody o co najmniej 0,5 m w momencie prowadzenia prac w jego sąsiedztwie.

Uwaga: w przypadku obecności, na objętej działaniami powierzchni, innych inwazyjnych gatunków roślin (m.in. barszczy kaukaskich, niecierpka gruczołowatego itd.) można je eliminować bez zmiany technologii prac.

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Usunięcie zalegającej biomasy - usunięcie zalegającej suchej biomasy z poprzednich sezonów wegetacyjnych w przypadku wczesnego podjęcia działań i wycinka tegorocznych pędów rdestowców – w przypadku przystąpienia do działań w terminie późniejszym, a następnie zagospodarowanie biomasy według wybranego wariantu (por. rozdz. 3.2.5) - w przypadku przystąpienia do działań w terminie późniejszym, pędy należy ściąć u podstawy, możliwie blisko nad ziemią; pozyskaną biomasę pozostawić do wyschnięcia (po zbrązowieniu łodygi nie stanowią zagrożenia); czas suszenia ściętych pędów może trwać do 6 tygodni i zależy od warunków pogodowych	czas realizacji – wczesna wiosna (marzec-kwiecień) w przypadku wczesnego podjęcia działań lub wczesne lato (np. druga połowa czerwca) w przypadku podjęcia działań w późniejszym terminie

2. Zabiegi elektryczne

- przeprowadzenie pierwszego zabiegu elektrycznego bez uprzedniego ścinania młodych nadziemnych pędów rdestowca
- kolejne zabiegi elektryczne należy przeprowadzić, dwa-trzy lub cztery razy w sezonie (w terminach dostosowanych do tempa odrastania pędów nadziemnych rdestowca z podziemnych kłączy)
- zabiegiem należy objąć każdy pojedynczy pęd rdestowca wyrastający z podziemnych kłączy

czas realizacji – maj-czerwiec, termin w którym pierwszy zabieg wskazywany jest jako najbardziej efektywny; zaleca się stosowanie co najmniej trzech-czterech zabiegów elektrycznych rocznie przez okres od jednego do nawet kilku lat

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Spodziewane częściowe efekty, rozumiane jako efekt po przeprowadzeniu określonych czynności, są widoczne już w pierwszym sezonie po przeprowadzeniu działań polegających na ścięciu nadziemnych pędów rdestowców (opcjonalnie) i porażeniu roślin prądem elektrycznym (maj-czerwiec), które ogranicza wzrost i uszkodza kłącza. Całkowita eliminacja/kontrola może zająć od 12-18 miesięcy do kilku lat, przy założeniu stosowania do 3-4 zabiegów rocznie.



Fot. M. Kowalska

Rdestowce na powierzchni objętej monitoringiem przed zastosowaniem zabiegów elektrycznych



Stan powierzchni objętej monitoringiem po przeprowadzonych zabiegach elektrycznych

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda jest opisywana jako przyjazna dla środowiska przyrodniczego i rekomendowana do stosowania jako zrównoważona alternatywa dla metod chemicznych wykorzystujących środki chemiczne. Zastosowanie tej metody nie tylko eliminuje konieczność ich stosowania, ale także nie powoduje naruszania gleby i jej erozji. Z tego powodu metoda może mieć szerokie zastosowanie zarówno na obszarach cennych przyrodniczo (pod warunkiem zgodności z planami ochrony / zadaniami ochronnymi / planami zadań ochronnych), jak też w dolinach rzecznych, na zboczach, nasypach, przydrożach itp. Jest już powszechnie stosowana do usuwania jednorocznych chwastów i innych inwazyjnych roślin w Europie Zachodniej, w miejscach użyteczności publicznej takich jak: parki, boiska piłkarskie, ogrody itp., także w miejscach historycznych i zabytkowych.

W przypadku przedmiotowej metody nie występuje niekorzystny wpływ na stan wód i gleby. Metoda nie powoduje naruszania gleby ani jej erozji. Metoda elektryczna nie prowadzi do miejscowych zmian warunków siedliska. Wpływ na gatunki niedocelowe (np. występujące w bezpośrednim sąsiedztwie gatunki roślin i zwierząt, w tym cenne i chronione) oraz siedliska jest znikomy i można go ograniczyć poprzez wybór rzetelnego wykonawcy oraz zastosowanie nadzoru przyrodniczego w trakcie prac. Ostrożność należy jednak zachować w pobliżu cieków, ponieważ metoda może mieć wpływ na gatunki roślin nadwodnych, których korzenie dotykają wody. Ewentualny niekorzystny wpływ może dotyczyć mikroorganizmów glebowych żyjących w sąsiedztwie korzeni roślin objętych zabiegiem, gdyż ich populacja może ulec redukcji (badania w toku). Natomiast bezkręgowce (np. pająki, chrząszcze) żyjące w ściółce lub powierzchniowej warstwie gleby na powierzchni opanowanej przez rdestowce, podczas zabiegu mogą być wypłaszane, choć niektóre znajdujące się na trasie powrotu impulsu elektrycznego z kłącza traktowanej rośliny do elektrody, mogą nie przetrwać. Zagrożenie to nie jest jednak znacząco większe niż w przypadku stosowania innych metod m.in. mechanicznych i chemicznych.

Ewentualnym ograniczeniem w stosowaniu metody mogą być powierzchnie rdestowców znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie cieków i zbiorników wodnych – tj. strefy brzegowe o szerokości do ok. 0,5 m, a także zlokalizowane na zboczach o nachyleniu powyżej 15% z uwagi na możliwą niedostępność terenu dla pojazdu transportującego generator mocy. W przypadku konieczności zastosowania metody na terenach o dużym nachyleniu działanie powinno być poprzedzone rekonesansem w terenie w celu oceny jego dostępności.

Dodatkową zaletą metody jest możliwość naturalnego pojawu diaspor gatunków właściwych dla miejsc objętych inwazją rdestowca, co powinno następować wraz ze stopniowym zanikaniem możliwości odrastania pędów z jego podziemnych kłączy.

Stosowanie metody elektrycznej wykorzystującej ukierunkowane impulsy elektryczne nie wiąże się z żadnymi dodatkowymi ograniczeniami prawnymi. Jednak należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się rdestowców.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (będzie to okres 3-4 lat) (por. rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
• czasochłonna i wymagająca dobrej organizacji pracy z uwagi na konieczność powtarzania całej procedury w kolejnych sezonach, wraz z pracami kontrolnymi dotyczącymi m.in. monitorowania stanu powierzchni objętej działaniami; jakość wykonania winna być bardzo wysoka, co obliguje zlecającego do stałego nadzoru w zakresie prowadzonych prac	• skuteczność metody jest oceniana jako dobra, przy czym należy mieć na uwadze, że w odniesieniu do zwalczania inwazyjnych gatunków roślin, nadal jest ona w fazie testów • bezpieczna dla ludzi, w tym także dla osób wykonujących prace pod warunkiem przestrzegania podstawowych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy • łatwość użytkowania – w Wielkiej Brytanii wymagane jest jedynie szkolenie wstępne, bez żadnej certyfikacji; w przypadku stosowania metody w Polsce można spodziewać się analogicznego rozwiązania

w kontekście ekonomicznym
(m.in. pracochłonność, koszty realizacji)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• ewentualna zależność możliwości zastosowania metody od ukształtowania terenu (utrudnienia m.in. na terenach o dużym nachyleniu, takich jak skarpy rzek lub o bardzo zróżnicowanej rzeźbie)• ewentualnym ograniczeniem może być bariera technologiczna uniemożliwiająca zastosowanie tej metody na szerszą skalę; jednak można temu zaradzić poprzez np. wynajem sprzętu lub jego zakup | <ul style="list-style-type: none">• koszt początkowy obejmujący jednorazowy zakup lub wynajem maszyny wraz z operatorem można ocenić na średnim poziomie, natomiast koszt bieżącej eksploatacji na poziomie niskim• wysokość kosztów działania jest uzależniona od wielkości powierzchni objętej działaniami, jednak metoda jest uznawana za ekonomiczną ze względu na niskie koszty eksploatacji i wysoką wydajność w porównaniu z innymi metodami termicznymi• metoda może być stosowana w różnych warunkach atmosferycznych również bezpośrednio przed prognozowanymi opadami atmosferycznymi lub krótko po nich oraz podczas zimnej i wietrznej pogody, brak zależności skuteczności od warunków pogodowych podczas prowadzenia zabiegu stanowi dodatkową zaletę tej metody w stosunku do innych (metody chemiczne i mechaniczne) |
|---|---|
-

w kontekście ekologicznym
(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• ewentualny negatywny wpływ może dotyczyć mikroorganizmów glebowych żyjących w sąsiedztwie korzeni roślin objętych zabiegiem oraz bezkręgowców (np. pajaków, chrząszczy) żyjących w ściółce / glebie na powierzchni opanowanej przez rdestowce zagrożenie to nie jest jednak znacząco większe niż w przypadku stosowania innych metod m.in. mechanicznych i chemicznych | <ul style="list-style-type: none">• metoda jest opisywana jako przyjazna dla środowiska przyrodniczego, ewentualny znikomy wpływ na gatunki niedocelowe (m.in. występujące w bezpośrednim sąsiedztwie gatunki roślin i zwierząt, w tym cenne i chronione) oraz siedliska można ograniczyć poprzez wybór rzetelnego wykonawcy oraz zastosowanie nadzoru przyrodniczego w trakcie prac i w sezonie poprzedzającym te prace• jest opisywana jako skuteczna alternatywa dla metod chemicznych wykorzystujących środki chemiczne; nie tylko eliminuje konieczność ich stosowania, ale także nie powoduje naruszania gleby i jej erozji• podstawową zaletą jest także brak uodparniania się roślin, jak ma to miejsce w przypadku stosowania środków chemicznych |
|--|--|
-

PODSUMOWANIE

Metoda *elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne* jest efektywna w relacji do osiąganego rezultatu działań. Końcowy efekt zastosowania metody możliwy jest do ustalenia po upływie trzech-czterech lat od jej zastosowania w danej lokalizacji. Czasochłonność i pracochłonność metody jest wysoka w pierwszym roku prowadzenia działań, co związane jest ze sposobem wykonywanych zabiegów za pomocą specjalnej lancy i ilością zabiegów (do trzech-czterech zabiegów rocznie przez co najmniej kilka lat). Jednak jest znacznie bardziej wydajna w porównaniu do innych metod np. termicznych. Jest opisywana jako przyjazna dla środowiska przyrodniczego. Wysokość kosztów metody jest uzależniona od wielkości powierzchni objętej działaniami. Jednak metoda jest uznawana za ekonomiczną, ze względu na niskie koszty eksploatacji i wysoką wydajność w porównaniu z innymi termicznymi metodami alternatywnymi. Metoda może być stosowana w różnych warunkach atmosferycznych, również bezpośrednio przed prognozowanymi opadami atmosferycznymi lub krótko po nich oraz podczas zimnej i wietrznej pogody. Brak zależności metody od warunków pogodowych stanowi jej dodatkową zaletę w stosunku do innych (metody chemiczne i mechaniczne). Metoda jest opisywana jako skuteczna alternatywa dla metod chemicznych która, nie tylko eliminuje konieczność ich stosowania, ale także nie powoduje naruszania gleby i jej erozji. Z tego względu metoda może mieć szerokie zastosowanie zarówno na obszarach cennych przyrodniczo (pod warunkiem zgodności z planami ochrony / zadaniami ochronnymi / planami zadań ochronnych), jak też w dolinach rzecznych, na zboczach, nasypach, przydrożach itp. Jest już powszechnie stosowana w Europie Zachodniej, także w przypadku innych IGO, w tym w miejscach użyteczności publicznej.

3.3.2. METODY REKOMENDOWANE WARUNKOWO

WIELOKROTNE KOSZENIE*

* metoda jest rekomendowana warunkowo, jako środek kontroli w połączeniu z innymi metodami, ze względu na niejednoznaczną ocenę skuteczności pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu

Rodzaj metody	mechaniczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	kwiecień-wrzesień
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne, niewielka–średnia
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji wielkoobszarowych o dużym zagęszczeniu
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na ograniczenie rozprzestrzeniania się rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić od ok. 186 m³ do ok. 820 m³ / ha (dane na podstawie działań pilotażowych przeprowadzonych w 2021 roku w ramach opisywanej metody); ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

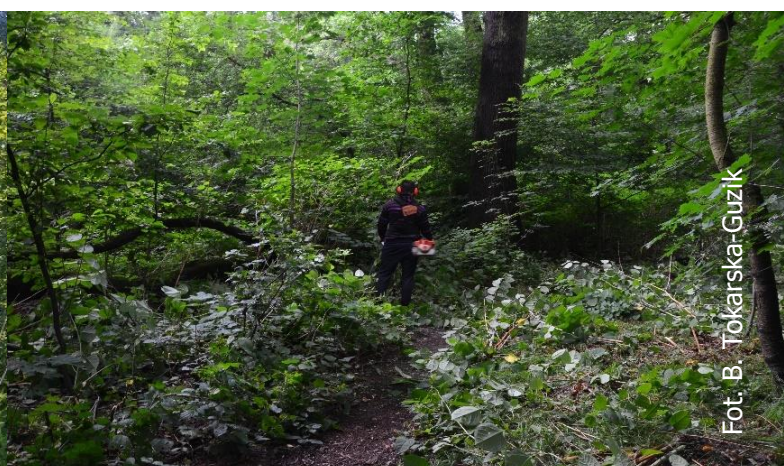
OPIS

Metoda ta należy do grupy metod mechanicznych i polega na usunięciu części nadziemnych rdestowców za pomocą sprzętu ręcznego lub mechanicznego. Koszenie nie powoduje ich eliminacji ze środowiska, a służy jedynie kontroli rozprzestrzeniania się rdestowców. Konieczne jest zatem systematyczne powtarzanie zabiegów przez cały sezon wegetacyjny w liczbie co najmniej 5 zabiegów. W Europie i Ameryce Północnej, od dawna analizowano skuteczność koszenia, jako metody kontroli rozprzestrzeniania się rdestowców, w wyniku czego jej efektywność uznano za niską. Na terenie Polski, regularne koszenie rdestowca (4-5 krotne) prowadzone jest od 2014 roku w terminie od maja / czerwca do września / października, np. w obrębie Karkonoskiego Parku Narodowego. Po każdorazowym skoszeniu obserwuje się jedynie doraźne efekty, przy czym z roku na rok zajęta przez rdestowce powierzchnia nie powiększa się, ani nie ulega zmniejszeniu. Ponadto wskazuje się na zagrożenia związane ze stosowaniem metody koszenia, która stymuluje silne rozrastanie się kłaczy, typowe dla roślin klonalnych; oraz na możliwość rozprzestrzeniania diaspor gatunku podczas transportu biomasy. W przypadku większości działań zwalczania rdestowców, koszenie jest składową metod mieszanych, związanych z późniejszą aplikacją herbicydu. W efekcie zastosowania metody wielokrotnego koszenia powstaje biomasa w postaci nadziemnych pędów rdestowca. W zależności od uwarunkowań lokalnych oraz możliwości ekonomicznych należy zagospodarować ją w wybranym wariantcie (por. rozdz. 3.2.5).



Fot. Z. Celka

**Stan populacji rdestowca
przed podjęciem zwalczania**



Fot. B. Tokarska-Guzik

**Wycinka tegorocznych i zeszłorocznych
pędów rdestowca**



Fot. Z. Celka

Układanie i zabezpieczanie pryzm biomasy powstającej podczas koszenia



Fot. E. Szczepańska

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są przy koszeniu ręcznym: kosa, sierp, maczeta, wykaszarka itd., przy koszeniu mechanicznym: kosiarka bijakowa lub rotacyjna – na płaskich, równych powierzchniach. Z materiałów potrzebne są: paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy); wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłaczy lub kłaczy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia kłaczy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2); odzież robocza i obuwie dla pracowników; ponadto: kombinezony z osłoną na obuwie, rękawice, okulary lub maski ochronne.

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca rozpoczyna się od usunięcia zeszłorocznych pędów i tym samym przygotowania powierzchni do zabiegów koszenia. Łącznie wykonuje się pięć zabiegów w ciągu sezonu wegetacyjnego w odstępach 3-4 tygodniowych. Po pierwszym zabiegu koszenia pozostają z reguły nieliczne pędy rdestowca, przeoczone podczas przeprowadzonych działań. W efekcie zastosowania kolejnych zabiegów koszenia (zabiegi 2-5), systematycznie usuwane są wszystkie widoczne i odrastające pędy.

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Usunięcie zeszłorocznych pędów - zebranie zeszłorocznych pędów i poddanie ich wybranemu wariantowi zagospodarowania - ważne jest zabezpieczenie miejsca gromadzenia biomasy (jej sprzymowanie w wyznaczonych miejscach) pozwalające ograniczyć rozprzestrzenianie gatunku (o ile dotyczy) i tym samym przygotowanie powierzchni do zabiegów koszenia	czas realizacji – wczesna wiosna (kwiecień)
2. Koszenie nadziemnych pędów - koszenie nadziemnych pędów (pięć zabiegów) i zagospodarowanie biomasy uzyskanej bezpośrednio po zakończeniu każdego zabiegu wykoszenia według wybranego wariantu (por. rozdz.3.2.5) - należy ścinać pędy rdestowca jak najniżej powierzchni gruntu, poniżej pierwszego węzła, aby spowodować jak największy ubytek organów rośliny i ograniczyć możliwości regeneracji	czas realizacji – optymalne terminy: koniec maja (zabieg 1), druga połowa czerwca (zabieg 2), połowa lipca (zabieg 3), połowa sierpnia (zabieg 4), pierwsza dekada września (zabieg 5); pięć zabiegów w ciągu sezonu wegetacyjnego w odstępach 3-4 tygodniowych
3. Zagospodarowanie biomasy - przy prowadzeniu wykaszania rdestowca powstaje biomasa w postaci tegorocznych świeżych pędów nadziemnych (ilość biomasy zależy od pory rozpoczęcia zabiegów; w przypadku późniejszego ich rozpoczęcia znacząco rośnie przy pierwszym zabiegu) - w zależności od wyboru wariantu, co do zagospodarowania biomasy, może pozostać na miejscu, podlegać przymowaniu lub wywozowi, a następnie dalszemu zagospodarowaniu, co zostało szczegółowo wskazane w rozdziale 3.2.5. Przy omawianej metodzie rekomenduje się zagospodarowanie biomasy w wariantcie III przymowanie lub w sposób wynikający z zastosowanego sprzętu (np. w przypadku rozdrabniaczy bijakowych – brak możliwości zbioru biomasy – zagospodarowanie biomasy w wariantcie II)	czas realizacji – bezpośrednio po zakończeniu danej tury wykaszania i zbiorze całej biomasy uzyskanej w danym zabiegu.



Fot. Z. Celka

Stan populacji rdestowca w trakcie rozpoczynania pierwszego zabiegu (29.06.2021)



Fot. Z. Celka

Stan populacji rdestowca po zakończeniu pierwszego zabiegu (29.06.2021)



Fot. Z. Celka

Stan populacji rdestowca tuż przed rozpoczęciem drugiego zabiegu



Fot. Z. Celka

Stan populacji rdestowca po zakończeniu drugiego zabiegu (20.07.2021)



Fot. Z. Celka

Stan populacji rdestowca tuż przed rozpoczęciem trzeciego zabiegu



Fot. Z. Celka

Stan populacji rdestowca po zakończeniu trzeciego zabiegu (08.08.2021)



Stan populacji rdestowca tuż przed rozpoczęciem czwartego zabiegu



Stan populacji rdestowca po zakończeniu czwartego zabiegu (28.08.2021)



Stan populacji rdestowca tuż przed rozpoczęciem piątego zabiegu



Stan populacji rdestowca po zakończeniu piątego zabiegu (13.09.2021)

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Po pierwszym zabiegu koszenia pozostają nieliczne pędy rdestowca, przeoczone podczas przeprowadzonych działań, które mogą rozrastać się w późniejszym czasie. Koszenie pędów w kolejnych etapach (zabiegi 2-5) ma na celu usunięcie ww. roślin oraz odrastających z podziemnych kłączy. Skuteczność zabiegu koszenia stosowanego w zwalczaniu inwazyjnych rdestowców oceniana jest jako niska. Nadal brakuje jednak jednoznacznych danych związanych z efektywnością zabiegu powtarzanego wielokrotnie w czasie jednego roku/sezonu wegetacyjnego. Należy także zakładać, że w przypadku kontynuacji działań w kolejnych latach, zabieg będzie wymagał powtórzenia w kolejnych sezonach wegetacyjnych, w perspektywie co najmniej kilku lat (5 i więcej).



Fot. Z. Celka



Fot. Z. Celka



Fot. Z. Celka

Regeneracja pędów rdestowca po przeprowadzonych zabiegach koszenia

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda wielokrotnego koszenia była stosowana na obszarach chronionych. Jednak z uwagi na powodowane zagrożenie związane z silnym rozrastaniem się kłaczy i dalszym możliwym rozprzestrzenianiem roślin, nie powinna być ona rekomendowana na tych terenach. Najlepiej do zastosowania metody nadają się płaskie, suche, niezadrzewione i niezakrzaczone tereny. Może być stosowana zarówno punktowo, jak i na dużych powierzchniach o znacznym zagęszczeniu pędów. Na obszarach podmokłych metoda ta powinna być stosowana w okresach obniżonego poziomu wody (tereny przybrzeżne). Wykaszenie rdestowców przynosi taki sam skutek niezależnie od charakteru terenu, na którym jest wdrażane. Wydajność zabiegów zmniejsza się w przypadku niesprzyjającego ukształtowania i charakteru podłoża, np. na terenach mokrych, skalistych, bardzo suchych lub o znacznym nachyleniu. Ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, na terenach zadrzewionych i zakrzaczonych konieczne jest używanie sprzętu ręcznego, przez co prace wykonywane są wolniej.

Ręczne wykaszanie rdestowców nie powoduje istotnego niekorzystnego wpływu stosowania metody na środowisko przyrodnicze. W przypadku koszenia z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu możliwe są niekorzystne zmiany stosunków powietrzno-wodnych w wierzchniej warstwie gleby oraz uciążliwy hałas, zniszczeniu ulega, także pokrywa roślinna. Ponadto najnowsze dane literaturowe, coraz częściej wskazują na zagrożenie stosowania koszenia wobec rdestowców, które przyczynia się do silnego rozrastania kłaczy tych klonalnych roślin; wskazuje się ponadto na możliwość rozprzestrzeniania diaspor gatunku podczas transportu biomasy.

W przypadku coraz częściej podejmowanych działań zwalczania rdestowców, koszenie jest rekomendowane nie jako samodzielna metoda lecz składowa metod mieszanych, zwykle związanych z późniejszą aplikacją środka chemicznego. Dopuszcza się jednak jej stosowanie w uzasadnionych przypadkach m.in. na terenach antropogenicznych (np. w pasach drogowych, na terenach kolejowych itd.).

Przy wykaszaniu większych płatów rdestowca należy wcześniej przepłoszyć zwierzęta, dla których zwarte kępy / łany mogą być miejscem schronienia. W tym celu potrzebne jest uzyskanie stosownego zezwolenia właściwego organu ochrony przyrody. Należy mieć także na uwadze aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Metoda nie prowadzi do trwałej eliminacji rdestowca ze środowiska, ale jedynie do jego kontroli. Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8.

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
• problem z wykaszaniem roślin w trudnych warunkach siedliskowych • wymagane jest wielokrotne powtarzanie zabiegów w ciągu każdego sezonu stosowania omawianej metody	• stosunkowo nieduże ograniczenia prawne stosowania metody w porównaniu do np. metod chemicznych • stosunkowo łatwa do przeprowadzenia
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
• konieczność zagospodarowania uzyskanej biomasy, co zwiększa kosztowność metody • konieczność powtórzeń przez kilka sezonów, co wpływa na kosztowność metody • duża pracochłonność w przypadku koszenia ręcznego powtarzanego kilkakrotnie przez kilka sezonów • w przypadku powierzchni z zachowanymi gatunkami niedocelowymi (w tym stanowiskami roślin zaliczanych do rzadkich, zagrożonych lub chronionych), zalecane jest usuwanie biomasy poza powierzchnię prowadzenia działań, aby nie powodowała hamowania wzrostu gatunków niedocelowych, co zwiększa czaso- i kosztowność metody	• nie wymaga zatrudnienia wykwalifikowanych pracowników

w kontekście ekologicznym
(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• metoda nie powoduje eliminacji rdestowców, a jedynie umożliwia kontrolę populacji• przy stosowaniu ciężkiego sprzętu istnieje możliwość zaburzenia stosunków powietrzno-wodnych w glebie, wykorzystanie ciężkiego sprzętu może powodować uciążliwy hałas, zniszczeniu ulega pokrywa roślinna | <ul style="list-style-type: none">• wydaje się, że oddziaływanie koszenia na środowisko przyrodnicze, nie jest znaczne jednak należy mieć na uwadze, że koszenia rdestowców może przyczyniać się do silnego rozrastania ich kłączy• w porównaniu z innymi metodami np. chemicznymi, przedmiotowa metoda może być uważana za przyjazną dla środowiska, stąd może być wskazywana do stosowania na obszarach cennych przyrodniczo |
|---|---|

PODSUMOWANIE

Metoda *wielokrotnego koszenia* może być traktowana jedynie jako środek kontroli, służący ograniczeniu rozprzestrzeniania się rdestowców lub jako zabieg wspomagający, wykorzystywany przy innych metodach. Nie powoduje trwałej eliminacji rdestowców ze środowiska. Wskazuje się na zagrożenie stosowania koszenia w zwalczaniu rdestowców, które może powodować silne rozrastanie się kłączy, typowe dla roślin klonalnych oraz dodatkowo zagrożenie rozprzestrzeniania gatunku podczas ewentualnego transportu biomasy. Jednocześnie wykaszanie jest proste do realizacji. Nie wymaga użycia specjalnie dedykowanego sprzętu i jest możliwe do zastosowania w szerokim spektrum uwarunkowań lokalnych (siedliska, formy użytkowania gruntu). Niemniej skuteczność zabiegów koszenia stosowanego w zwalczaniu inwazyjnych rdestowców oceniana jest jako niska, a sama metoda jako nieefektywna. Brakuje także jednoznacznych danych związanych z efektywnością zabiegu powtarzanego wielokrotnie w czasie jednego roku/sezonu wegetacyjnego. Należy zakładać, że zabieg będzie wymagał wielokrotnego powtórzenia w kolejnych sezonach wegetacyjnych, w perspektywie co najmniej kilku lat – 5 i więcej.

WYKOPYWANIE ROŚLIN I WYMIANA / PRZESIEWANIE GLEBY ZAWIERAJĄCEJ KŁĄCZA (WARIANT: WYKOPYWANIE ROŚLIN WRAZ Z KŁĄCZAMI - RĘCZNE LUB MECHANICZNE)*

* metoda rekomendowana warunkowo – wyłącznie wariant wykopywanie roślin wraz z kłęczami (ręcznie lub za pomocą koparki) – ze względu na ograniczoną ilość dostępnych informacji na temat mechanizmu działania

Rodzaj metody	mechaniczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	kwiecień - maj
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	głównie w postaci karp i kłęcz; ograniczona ilość pędów nadziemnych
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań ilość biomasy podziemnej trudna do oszacowania, natomiast ilość biomasy złożonej z pędów nadziemnych, wymagającej zagospodarowania może być mała jednak brak precyzyjnych danych; ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda ta należy do grupy metod mechanicznych i polega na ręcznym (przy pomocy szpadła, wideł) lub mechanicznym (niewielka koparka) wykopywaniu karp i kłęcz rdestowca. Wykopywanie może być skuteczne przede wszystkim w przypadku pojedynczych pędów/kęp lub na wczesnym etapie kolonizowania obszaru przez rdestowce, kiedy ich organy podziemne nie są jeszcze silnie rozwinięte. Wykopuje się całe rośliny razem z kłęczami. Z tego względu najlepiej pierwszy zabieg wykopywania przeprowadzić wiosną, jak tylko pojawią się pierwsze nadziemne pędy rdestowców. Zabieg usuwania roślin powinien być powtarzany kilkakrotnie w czasie sezonu wegetacyjnego, w zależności od pojawiania się pędów.

Metodę cechuje dość duża pracochłonność w przypadku wykopywania ręcznego (z użyciem szpadła/wideł) i odpowiednio niższa przy wykopywaniu mechanicznym (z użyciem koparki). Ponadto zabieg jest łatwiejszy do wykonania na glebach lekkich, piaszczystych niż zwięzłych, gliniastych lub kamienistych.

W efekcie stosowania przedmiotowej metody powstaje biomasa w postaci kłęcz, które należy zagospodarować zgodnie z wariantami opisanymi w rozdz. 3.2.5. Należy jednocześnie wziąć pod uwagę, że w czasie ewentualnego transportu biomasy zawierającej kłęcz lub samych kłęcz do miejsca utylizacji istnieje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania diaspory IGO.

W przypadku niewielkiej ilości biomasy rekomenduje się jej pozostawienie do całkowitego wysuszenia (przez 32-72 dni) w miejscu prowadzenia działań. W tym celu wydobyte karpy i kłęcz należy ułożyć na nieprzepuszczalnym materiale (folia; optymalnie agrowłóknina przepuszczająca wodę), w miejscu przewiewnym, nasłonecznionym. Pryzmy należy, w zależności od miejsca wykonywania zabiegu, odpowiednio

zabezpieczyć przed niekontrolowanym rozwlekaniem, np. przez zwierzęta, nakrywając przyzmę siatką (por. niżej). Następnie możliwe jest pozostawienie wysuszonych przyzm (po uprzednim usunięciu folii) do naturalnego rozkładu (przyzmy mogą być wykorzystane jako schronienie dla drobnych zwierząt) lub rozdrobnienie wysuszonych karp i kłaczy np. przy pomocy rębaka.

W przypadku późniejszego przystąpienia do realizowania zabiegów (w okresie pełnego rozwoju pędów nadziemnych) będzie wzrastał udział biomasy w postaci pędów nadziemnych. Sposób zagospodarowania biomasy należy uzależniać od jej ilości oraz warunków lokalnych (więcej w rozdz. 3.2.5).

Wykopywanie kłaczy należy kontynuować w tym samym sezonie i w kolejnych latach. Częstość zabiegów powinna być dostosowana do tempa pojawiania się pędów nadziemnych.

Po zakończonych zabiegach zwalczania, w zależności od warunków lokalnych i statusu obszaru, może być wymagana renaturyzacja aktywna (por. rozdz. 2.1.5).

Opisywana metoda (wariant 1) jest postrzegana jako bardziej przyjazna dla środowiska i mniej kosztowna w porównaniu do dwóch innych wariantów opisanych w ramach tej metody: wariant 2 - usuwanie warstwy gleby (ręcznie lub za pomocą koparki) wraz z roślinami do głębokości zalegania kłaczy (min. 2 m), a następnie przesianie gleby przez sito i wybranie kłaczy lub zastosowanie ogrzewania mikrofalowego podnoszącego temperaturę gleby do 85°C, wariant 3 - usuwanie warstwy gleby i zastąpienie usuniętej gleby substratem, które nie zostały zarekomendowane do stosowania w Polsce (por. rozdz. 3.1).

Należy zaznaczyć, że metoda wraz z rekomendowanym postępowaniem z biomasą wymaga testowania i potwierdzenia trwałości uzyskanych wyników.



Fot. B. Tokarska-Guzik

Metoda polega na ręcznym lub mechanicznym (niewielka koparka) wykopywaniu karp i kłaczy rdestowca. Wykopywanie może być skuteczne przede wszystkim w przypadku pojedynczych pędów / kęp rdestowca, kiedy organy podziemne rośliny nie są jeszcze silnie rozwinięte

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: szpadel, widły (przy ręcznym wykopywaniu), koparka standardowo wykorzystywana w budownictwie i rolnictwie (w przypadku użycia zmechanizowanego sprzętu) oraz kosiarka, maczeta (jeśli dotyczy). Z materiałów potrzebne są paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy); wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy lub kłączy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2); odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (rękawice, okulary lub maski ochronne – więcej w rozdz. 3.2.2).

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca obejmują kilkukrotne (min. 3-krotne) wykopywanie w ciągu sezonu wegetacyjnego w odstępie nie mniejszym niż 3-4 tygodnie. Zabiegi najlepiej rozpoczynać wczesną wiosną i kontynuować w czasie całego sezonu wegetacyjnego. W zależności od sytuacji na powierzchni planowanej do objęcia działaniami, a także od terminu rozpoczęcia tych działań, prace należy poprzedzić usunięciem biomasy zalegającej z poprzednich sezonów, a także ewentualnych pędów z bieżącego sezonu, które zdążyły już wyrosnąć. W trakcie zasadniczej części pierwszego zabiegu są wykopane karpy i duże kłącza rdestowca.

W efekcie zastosowania drugiego zabiegu (i kolejnych), usuwane są przeoczone i drobniejsze kłącza. Efektywność zabiegów jest możliwa do określenia dopiero następnej wiosny, a ich miarą jest liczba nowych pędów lub pokrycie przez nie powierzchni prowadzenia działań. W kolejnych latach ewentualne, nowo pojawiające się pędy powinny być systematycznie usuwane, co ma zapobiec odtworzeniu się stanowiska.

Metodę można stosować niezależnie od warunków pogodowych, należy jednak unikać deszczowej pogody lub sytuacji po intensywnych opadach (trudniejsze może być wydobywanie drobniejszych kłączy). Wykopywanie może być utrudnione w przypadku bardzo zbitego lub kamienistego podłoża oraz w pobliżu drzew.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne zebranie wszystkich kłączy, co wymaga poświęcenia dodatkowego czasu na prawidłową realizację czynności

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Przygotowanie terenu do właściwego zabiegu - wycinka ubiegłorocznych pędów rdestowca i ich rozdrobnienie/sprzymywanie;	czas realizacji – optymalny termin: marzec (w sprzyjających warunkach – bezśnieżna zima, początek wiosny) - kwiecień
2. Wykopywanie roślin – pierwszy zabieg - zabieg polega na wykopywaniu całych roślin wraz z karpami i kłączami ręcznie lub za pomocą koparki;	czas realizacji – wiosna, jak tylko pojawią się pierwsze pędy rdestowców

3. Zagospodarowanie biomasy w postaci kłaczy	czas realizacji – bezpośrednio po zakończeniu danej czynności wykopywania
- układanie wydobytych karp i kłaczy na materiale uniemożliwiającym penetrację (folia, agrowłóknina, płyty chodnikowe, itp.), optymalnie przepuszczalnym dla wody, (co będzie zapobiegać stagnowaniu wody i będzie przyspieszać wysychanie); - w przypadku większej ilości uzyskanej biomasy zgodnie z zaleceniami wskazanymi w rozdziale 3.2.5.	
4. Wykopywanie roślin – drugi zabieg	czas realizacji – po zaobserwowaniu pojawiających się nowych pędów rdestowca, pozostawionych w glebie (w zależności od warunków lokalnych i pogodowych może to nastąpić po kilku dniach-tygodniach
- zabieg polega na wykopywaniu całych roślin wraz z karpami i kłaczami ręcznie lub za pomocą koparki; uwaga: zabieg należy powtarzać w danym sezonie w zależności od potrzeb.	
5. Zagospodarowanie biomasy w postaci kłaczy	czas realizacji – bezpośrednio po zakończeniu danej czynności wykopywania
- układanie wydobytych karp i kłaczy na materiale uniemożliwiającym penetrację (folia, agrowłóknina, płyty chodnikowe, itp.), optymalnie przepuszczalnym dla wody, (co będzie zapobiegać stagnowaniu wody i będzie przyspieszać wysychanie); uwaga: podczas drugiego i kolejnych zabiegów ilość kłaczy będzie się zmniejszać	
6. Przeprowadzenie zabiegów w kolejnych latach	czas realizacji – w kolejnych latach; w analogicznych terminach
- przeprowadzenie zabiegów w kolejnych latach we wskazanych terminach	

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Zakłada się, że w pierwszym sezonie nastąpi zmniejszenie zagęszczenia odrastających pędów o około 30%, a w kolejnych latach znaczne ograniczenie odrastania pędów do ok. 90%. Skuteczność metody zależy głównie od terminów prowadzenia zabiegów i systematycznego usuwania pojawiających się pędów razem z częściami podziemnymi, z których wyrastają, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu.

W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni pędy nadziemne pojawiają się coraz mniej licznie, ponadto są wtedy niewysokie i cienkie, jednak mogą się rozrastać w późniejszym czasie. Dlatego, mimo mniejszych rozmiarów, będą wymagały systematycznego usuwania, aby nie dopuścić do odtworzenia się populacji. Należy zakładać, że w przypadku kontynuacji działań w kolejnych latach, zabiegi wykopywania będą wymagały powtórzenia w perspektywie, co najmniej kilku lat.

Wykopywanie odrastających pędów wraz z kłaczami / ew. wyrwanie odrastających pędów powinno być powtarzane kilkakrotnie w czasie sezonu wegetacyjnego, w zależności od pojawiania się pędów. Precyzyjne określenie liczby powtórzeń nie jest możliwe, ponieważ na dynamikę odrastania rdestowców mają wpływ

zarówno warunki siedliskowe (żyzność i głębokość gleby, suma opadów w okresie przeprowadzania zabiegu), wielkość zajętej powierzchni i zagęszczenie pędów/kęp, jak też skrupulatność przeprowadzenia zabiegu na pierwszych etapach. W glebie pozostają różnej wielkości kłacza, które regenerują się w tym samym sezonie lub w kolejnym roku (w zależności od specyfiki populacji, warunków lokalnych i czasu, w którym realizowano czynności).

Niewłaściwie przeprowadzony zabieg wykopywania kłaczy prowadzi do ich fragmentacji i ponownego regenerowania się roślin w kolejnych sezonach wegetacyjnych, ponieważ pozostawienie nawet niewielkich, kilkucentymetrowych fragmentów kłaczy może prowadzić do odbudowania populacji.

Należy zaznaczyć, że metoda wraz z rekomendowanym postępowaniem z biomasą wymaga testowania i potwierdzenia trwałości uzyskanych wyników.



Fot. B. Tokarska-Guzik



Fot. B. Tokarska-Guzik

Ręczne wykopywanie pojedynczych pędów rdestowca



Fot. B. Tokarska-Guzik

Przenoszenie bryły gleby z wykopanymi roślinami na folię



Fot. B. Tokarska-Guzik

Pędy i kłacza rdestowca rozłożone na folii do wysuszenia (rośliny należy zabezpieczyć przed możliwością niekontrolowanego przenoszenia przez wiatr lub zwierzęta)

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda jest skuteczna, kiedy mamy do czynienia z małymi populacjami rdestowca w początkowym stadium kolonizacji. Wykopywanie rdestowców łatwiejsze jest na glebach piaszczystych, natomiast trudniejsze – na glebach kamienistych.

Metody nie rekomenduje się w odniesieniu do dużych populacji rdestowców (powyżej 5 arów) o dużym zwarcie (powyżej 50%), ze względu na rosnącą czasochłonność i kosztochłonność (także zmniejszającą się efektywność wraz ze wzrostem powierzchni). Ograniczeniem dla wyboru tej metody jest ponadto stwierdzenie występowania w płacie rdestowca lub bezpośrednim otoczeniu roślin gatunków niedocelowych - cennych, w tym objętych ochroną prawną lub siedlisk przyrodniczych. Na stanowiskach znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie cieków wodnych istnieje ryzyko zwiększonej erozji gleby po wykonaniu wykopu. Dodatkowo, należy pamiętać, że zastosowanie tej metody jest związane nie tylko z niszczeniem towarzyszącej roślinności, ale także zaburzeniem struktury gleby, co może sprzyjać wkraczaniu innych IGO.

Informacje w zakresie możliwych ograniczeń prawnych związanych ze stosowaniem omawianej metody zostały omówione w części wspólnej dla wszystkich metod, w rozdziale 3.2.1.

Należy mieć także, na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowca, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (por. rozdz. 3.2.9). Zastosowanie tej metody jest związane z niszczeniem towarzyszącej roślinności, ale także zaburzeniem struktury gleby. Pojawia się wolna nisza/przestrzeń, która może być rekolonizowana przez rdestowce lub zasiedlana przez inne IGO. Z tego powodu, w zależności od sytuacji na konkretnym terenie, konieczne jest podjęcie działań w zakresie renaturyzacji np. w postaci siewu mieszanki gatunków łąkowych lub zastosowania metody rozkładania świeżego pokosu, zebranego z łąki o podobnym składzie gatunkowym, co zniszczona lub sadzenia bylin czy też krzewów (więcej w rozdz. 2.1.5).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- konieczność powtarzania zabiegów usuwania odrastających pędów oraz podziemnych kłączy w czasie sezonu wegetacyjnego i w następnych latach - możliwość zastosowania metody zależna od rodzaju i charakteru podłoża m.in. utrudniona na glebach kamienistych lub ograniczenia stosowania wynikające z rodzaju i charakteru podłoża	- właściwie przeprowadzony zabieg może skutkować trwałą eliminacją rdestowca - nie występuje konieczność utylizacji biomasy (co sumarycznie obniża łączny koszt zabiegu)

w kontekście ekonomicznym

(m.in. pracochłonność, koszty realizacji)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• duża pracochłonność; w zależności od warunków lokalnych możliwość uszkodzenia sprzętu (grube, zdrewniałe kłacza na wieloletnich stanowiskach, kamienie)• niska skuteczność metody w pierwszym roku, wymagająca powtórzeń powodujących wzrost kosztów• konieczność dysponowania specjalistycznym sprzętem w przypadku wykopywania mechanicznego | <ul style="list-style-type: none">• dokładne wykonanie zabiegu może potencjalnie ograniczyć do minimum konieczność powtórzenia działań po kilku latach |
|--|--|

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• niewłaściwie przeprowadzony zabieg wykopywania kłaczy prowadzi do ich fragmentacji i regenerowania się roślin w kolejnych sezonach wegetacyjnych• niszczenie towarzyszącej roślinności, zaburzenie struktury gleby, które może sprzyjać wkraczaniu innych IGO• konieczność przeprowadzenia jak najszybciej prac renaturyzacyjnych, aby ograniczyć np. erozję odsłoniętych powierzchni gleby | <ul style="list-style-type: none">• brak wprowadzania do środowiska herbicydów• na terenach mających znaczenie przyrodnicze (np. parki, miejskie tereny zielone) dokładne przeprowadzanie zabiegu może umożliwić odtworzenie / założenie zbiorowiska roślinnego o składzie optymalnym dla różnych grup organizmów |
|---|--|

PODSUMOWANIE

Metoda *wykopywanie roślin wraz z kłaczami – ręczne lub mechaniczne* - wariant 1 - poprzez usuwanie pojedynczych pędów / kęp rdestowca, jest bardziej przyjazna dla środowiska oraz mniej kosztowna, w porównaniu do innych wariantów tej metody (*usuwanie warstwy gleby wraz z roślinami do głębokości zalegania kłaczy, a następnie przesianie gleby przez sito i wybranie kłaczy oraz usuwanie warstwy gleby i zastąpienie usuniętej gleby substratem*), jednak w pierwszym sezonie mniej skuteczna. Z metodą wykopywania należy wiązać ryzyko rozprzestrzenienia fragmentów kłaczy rdestowców, dlatego karp i kłaczy nie należy transportować poza miejsce prowadzonych zabiegów. Biorąc pod uwagę brak danych odnośnie skuteczności metody w kolejnych latach stosowania, metoda powinna być testowana w różnych warunkach środowiskowych i w dłuższej perspektywie czasu.

UPRAWA GLEBY (ORKA I GRYZOWANIE)*

* metoda jest rekomendowana warunkowo ze względu na niejednoznaczną ocenę skuteczności pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu

Rodzaj metody	agrotechniczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	kwiecień-wrzesień
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	kłącza, duża
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji wielkoobszarowych o dużym zagęszczeniu
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań, także położenia/charakteru i wielkości populacji ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić nawet powyżej 1000 m³ / ha jednak brak precyzyjnych danych; ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda polega na zwalczaniu rdestowca przez wydobywanie na powierzchnię podziemnych części roślin – kłączy. W zależności od rodzaju podłoża, pierwszym zabiegiem metody jest uprawa z zastosowaniem orki na głębokość do 50 cm lub gryzowanie gleby do głębokości 20-30 cm. Ze względu na głębokość zalegania kłączy rdestowców (do 3 m), na podłożu organicznym zaleca się wykonanie orki z pogłębiaczem (głęboszowania) do głębokości 50 cm. W przypadku podłoża płytkiego (np. piaszczystego, kamienistego) stosuje się gryzowania gleby do głębokości 20-30 cm za pomocą glebogryzarki. Zabieg orki lub gryzowania powinien być wykonany wiosną. Zabiegi polegają na odwróceniu, spulchnieniu wierzchniej warstwy gleby i wydobyciu na powierzchnię kłączy. W obu przypadkach zaleca się wykonanie dwukrotnego zabiegu bronowania, a następnie ręczne zebranie kłączy. Po wykonaniu wszystkich zabiegów, powierzchnię należy obsiać lub obsadzić gatunkiem uprawnym w terminie marzec-maj (w zależności od gatunku uprawianego) i kontynuować uprawę przez kolejne lata.

W sytuacji zwalczania rdestowców na użytkach zielonych przeprowadzić siew nasion gatunków łąkowych w terminie marzec-kwiecień i regularnie kosić. Koszenie powinno się przeprowadzać dwukrotnie w ciągu sezonu – w drugiej połowie czerwca i pierwszej połowie września. Zabiegi uprawy należy powtarzać co roku, a następnie prowadzić standardową uprawę roślin. Metoda jest związana z przywróceniem rolniczego użytkowania terenu, które musi być opłacalne ekonomicznie. W efekcie stosowania metody uprawy gleby (orka i gryzowanie) powstaje biomasa w postaci kłączy. W zależności od uwarunkowań lokalnych oraz możliwości ekonomicznych należy zagospodarować ją w wybranym wariantcie opisanym w rozdz. 3.2.5.

W przypadku niewielkiej ilości biomasy rekomenduje się jej pozostawienie do całkowitego wysuszenia (przez 32-72 dni, zgodnie ze wskazaniami dostępnymi w literaturze). Kłącza należy składać na folii lub innym materiale uniemożliwiającym ich powtórne ukorzenienie się, optymalnie w miejscu przewiewnym i nasłonecznionym. Pryzmy należy zabezpieczyć przed ewentualnym rozwlekaniem (np. przez zwierzęta).

Następnie możliwe jest pozostawienie wysuszonych przyzm (po uprzednim usunięciu folii) do naturalnego rozkładu (przyzmy mogą być wykorzystane jako schronienie dla drobnych zwierząt) lub rozdrobnienie wysuszonych karp i kłączy np. przy pomocy zrębaka.

Wykopywanie kłączy w ramach zabiegów agrotechnicznych należy kontynuować w kolejnych latach. Okres prowadzenia zabiegów powinien być dostosowany do tempa pojawiania się pędów nadziemnych rdestowca. Pocięte w ramach zabiegów agrotechnicznych kłącza mogą podjąć intensywny wzrost nawet po kilku latach, dlatego obszar objęty zabiegami powinien być monitorowany (por. rodz. 3.2.5 i 3.2.9).

W przypadku późniejszego przystąpienia do realizowania zabiegów zagospodarowania będzie wymagała biomasa w postaci pędów nadziemnych. Takie podejście nie jest jednak rekomendowane w przypadku metod agrotechnicznych. Sposób zagospodarowania biomasy należy uzależniać od jej ilości oraz warunków lokalnych (więcej w rozdz. 3.2.5).

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: ciągnik, pług z pogłębiaczem lub glebogryzarka, brona aktywna lub sprężynowa, brona zębata lekka, agregat uprawowo-siewny, dodatkowo kosy ręczne, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych, których nie udało się usunąć ciężkim sprzętem.

Z materiałów potrzebne są:

- wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy lub kłączy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia/zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2).

Specyfikację działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca są przeprowadzane wiosną (marzec-kwiecień) i rozpoczynają się od usunięcia zalegającej biomasy rdestowca z poprzedniego sezonu. Kolejne działania są podejmowane w zależności od warunków pogodowych i wilgotności gleby. Są to: orka pogłębiaczem (głęboszowanie) lub gryzowanie gleby. Następnie przeprowadza się dwukrotny zabieg bronowania tj. z użyciem brony aktywnej lub sprężynowej oraz brony zębatej lekkiej lub włóki darniowej. Wszystkie zabiegi prowadzą do zmniejszenia ilości kłączy w glebie, spulchnienia gleby i wyrównania powierzchni. W przypadku tej metody nie rekomenduje się przesuwania zabiegów w czasie; w maju ze względu na intensywny wzrost pędów nadziemnych rdestowca pojawia się konieczność zagospodarowania biomasy w postaci tegorocznych, świeżych pędów rdestowca.

Z uwagi na użycie ciężkich maszyn rolniczych oraz fakt, że zwalczanie ma charakter powierzchniowy, metody agrotechniczne zaleca się do wdrażania w stosunku do dużych stanowisk o wysokim zagęszczeniu roślin inwazyjnych.

Należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

Przed decyzją zastosowania tej metody należy przeprowadzić analizę opłacalności ekonomicznej produkcji rolniczej na wyznaczonym obszarze. Po zakończeniu zabiegów należy sprawdzić i oczyścić używany sprzęt rolniczy, aby ograniczyć ryzyko przeniesienia fragmentów kłaczy (także nasion) na nowe miejsca / poza teren, na którym prowadzone były zabiegi.

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Przygotowanie terenu - uprzątnięcie zalegającej biomasy rdestowca z poprzedniego sezonu; wyznaczenie i oznakowanie miejsca gromadzenia biomasy - możliwość rozdrobnienia ubiegłorocznych suchych pędów nadziemnych np. z użyciem rębaka, pozostawienie w miejscu prowadzonych działań lub sprzymowanie w wyznaczonych miejscach gromadzenia biomasy	czas realizacji – wiosna (marzec-kwiecień), bezpośrednio przed rozpoczęciem zabiegu
2. Wykonanie orki lub gryzowania - orka za pomocą pogłębiacza (głęboszowanie) – pozwala na wydobywanie kłaczy z głębokości 50 cm, na powierzchnię, zebranie i przyzwanie kłaczy w wyznaczonych miejscach do wysuszenia - gryzowanie gleby za pomocą glebogryzarki – pozwala na wydobywanie kłaczy z głębokości 20-30 cm na powierzchnię, ich zebranie i przyzwanie kłaczy w wyznaczonych miejscach	czas realizacji – wiosna (marzec-kwiecień), w zależności od warunków pogodowych i wilgotności gleby
3. Zabieg bronowania broną aktywną lub sprzęnową - celem zabiegu jest zmniejszenie ilości kłaczy w glebie, spulchnienie gleby i przygotowanie do późniejszego obsiewu gatunkiem uprawnym lub mieszką nasion traw	czas realizacji – wiosna (marzec-kwiecień), bezpośrednio po wykonaniu orki lub gryzowania
4. Wykonanie bronowania broną zębatą lekką lub włóką darniową - celem zabiegu jest zwiększenia efektywności zbioru i gromadzenia kłaczy oraz spulchnienie gleby i przygotowanie do późniejszego obsiewu gatunkiem uprawnym lub mieszką nasion traw	czas realizacji – wiosna (marzec-kwiecień), bezpośrednio po wykonaniu bronowania broną aktywną lub sprzęnową

5. Zagospodarowanie biomasy zgodnie z zaleceniami	czas realizacji – wiosna (marzec-kwiecień), bezpośrednio po zakończeniu poszczególnych czynności (orki lub gryzowania oraz bronowania)
- zbiór całej biomasy (kłączy) uzyskanej w danym zabiegu (realizowane po każdym zabiegu) i jej zagospodarowanie zgodnie z wariantami opisanymi w rozdz. 3.2.5 - możliwość rozdrobnienia zebranych i wysuszonych kłączy np. z użyciem rębaka, sprzymowanie i pozostawienie w miejscu prowadzonych działań w wyznaczonych miejscach ograniczy przypadkowe roznoszenie fragmentów kłączy (zalecany sposób postępowania) - w przypadku wywożenia kłączy do utylizacji należy zminimalizować odległość transportu gleby zawierającej kłączy, a przewożoną glebę zabezpieczyć, np. przez przykrycie plandeką lub przewóz w zamkniętych kontenerach	
6. Obsianie / obsadzenie przeoranej powierzchni gatunkiem uprawnym	czas realizacji – wiosna (marzec-kwiecień), w zależności od gatunku uprawianego
- zabiegi umożliwiające rozpoczęcie uprawy	
7. Koszenie (w przypadku siewu gatunków łąkowych)	czas realizacji – dwukrotnie w sezonie: w drugiej połowie czerwca i w pierwszej połowie września
- zabieg umożliwiający pielęgnowanie uprawy	

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Po pierwszym zastosowaniu orki i zebraniu kłączy spodziewane jest zmniejszenie zagęszczenia odrastających pędów rdestowca o 60%, a po kolejnych zabiegach znaczne ograniczenie odrastania pędów – do 90%. W przypadku zastosowania glebogryzarki efekt zabiegu będzie gorszy ze względu na rozdrobnienie kłączy. Po pierwszym zabiegu spodziewane jest zmniejszenie zagęszczenia odrastających pędów o 30%, a po kolejnych zabiegach znaczne ograniczenie odrastania pędów do 70%. W celu całkowitej eliminacji rdestowca zabieg należy powtarzać przez okres 5-8 lat.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Zastosowanie metody *uprawa gleby (orka i gryzowanie)* jest ograniczone do obszarów użytkowanych rolniczo o dużych powierzchniach. W Polsce występowanie rdestowców związane jest głównie z ciekami i z przydrożami, na obszarach nieużytków porolnych dominują inne gatunki inwazyjne (np. barszcze kaukaskie czy nawłocie). Nie należy stosować orki w przypadku wystąpienia rdestowców na łące objętej ochroną w sieci obszarów Natura 2000. Rdestowce rzadko odnotowywane są na gruntach ornych, najczęściej występują na obrzeżach pól. Należy podkreślić, że zabiegi agrotechniczne prowadzone w sąsiedztwie ich płatów, nie mające na celu usuwania IGO, mogą przyczyniać się do dalszego rozprzestrzeniania rdestowców. Głęboka orka może być jednym ze sposobów usuwania podziemnych części rdestowców. W czasie tego zabiegu mogą zostać wyorane karpie i większe kłączy. Zabieg gryzowania gleby przy użyciu glebogryzarki, także ma na celu wydobycie kłączy rdestowców z gleby, lecz stwarza ryzyko fragmentacji kłączy, co sprzyja rozprzestrzenianiu się gatunku, dlatego zabieg gryzowania gleby jest uważany za mniej skuteczny.

W przypadku występowania rdestowców na użytkowanym polu ornym lub użytku zielonym konieczne jest określenie wpływu planowanej orki z pogłębiaczem na właściwości fizyczne i chemiczne gleby, w związku z naruszeniem warstwy podornej, które może niekorzystnie wpłynąć na żyzność gleby i w związku z tym spowodować obniżenie plonów.

Przy zwalczaniu rdestowców należy wziąć pod uwagę uwarunkowania prawne wynikające m.in. z lokalizacji stanowiska i przynależności metody do grupy metod agrotechnicznych (por. rozdz. 3.2.1).

Metoda nie powinna być stosowana w przypadku stwierdzenia występowania w płacie rdestowca lub bezpośrednim otoczeniu, roślin gatunków cennych, w tym objętych ochroną prawną lub siedlisk przyrodniczych. Należy mieć także na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (będzie to okres ok. 5-8 lat) (por. także rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- konieczność powtarzania zabiegów w kolejnych latach - skuteczność tej metody zależy od dokładnego wydobycia nawet niewielkich fragmentów kłączy, które łatwo przeoczyć	umożliwia wydobycie podziemnych pędów rdestowców na powierzchnię i przez to łatwiejsze ich zebranie
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
- metoda wiąże się z koniecznością stałego użytkowania rolniczego terenu - podczas zabiegów może dochodzić do uszkodzenia sprzętu, ponieważ podziemne, często drewniejące kłączy mogą osiągać duże rozmiary	można zastosować ogólnie dostępny sprzęt rolniczy

w kontekście ekologicznym
(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• orka lub gryzowanie gleby może, w przypadku niedbale przeprowadzonego zabiegu lub niedokładnie oczyszczonego sprzętu, doprowadzić do przypadkowego rozprzestrzenienia IGO• nie jest możliwe zastosowanie metody w zbiorowiskach leśnych i zaroślowych, także w siedliskach mokradłowych, położonych na obszarach w pobliżu cieków i zbiorników wodnych (ograniczona dostępność terenów dla maszyn)• zabiegi orki i gryzowania naruszają warstwę podorną, dlatego mogą niekorzystnie wpływać na właściwości fizyczne i chemiczne gleby oraz jej żyzność• skuteczność tej metody zależy od głębokości zalegania kłaczy na określonym stanowisku, także powierzchni zajętej przez rdestowce• prowadzone prace (np. hałas) mogą mieć wpływ np. na bytujące w sąsiedztwie ptaki i inne zwierzęta | <ul style="list-style-type: none">• brak wprowadzania do środowiska m.in. środków chemicznych• metoda może być rekomendowana na obszarach użytkowanych rolniczo (grunty orne i użytki zielone), na dużych powierzchniach, co pozwoli na przywrócenie rolniczego charakteru użytkownego terenu, które powinno być opłacalne ekonomicznie |
|---|--|

PODSUMOWANIE

Metoda *uprawa gleby (orka i gryzowanie)* mimo określonych ograniczeń związanych ze stosowaniem, w tym potencjalnie negatywnym wpływem na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, konieczność powtarzania metody przez więcej niż jeden sezon i stosunkowo wysokiej pracochłonności, może być rekomendowana szczególnie w odniesieniu do obszarów użytkowanych rolniczo (gruntów ornych). Należy jednak podkreślić, że zastosowanie metody na użytkowanym polu ornym lub użytku zielonym wiąże się także z naruszeniem warstwy podornej i może niekorzystnie wpłynąć na żyzność gleby i spowodować obniżenie plonów. Skuteczność metody zależy od głębokości zalegania kłaczy. W przypadku niedokładnego ich usunięcia z gleby podczas zabiegów agrotechnicznych, np. gryzowania gleby lub bronowania, istnieje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rdestowców przez wydobyte fragmenty kłaczy.

Nie jest możliwe stosowanie metody w zbiorowiskach leśnych i zaroślowych (ze względu na ograniczoną dostępność dla maszyn rolniczych), także mokradłowych, położonych w pobliżu cieków i zbiorników wodnych, jak też cennych przyrodniczo i chronionych.

UPRAWA GLEBY (MULCZOWANIE, ORKA I OBSIEW MIESZANKĄ TRAW)*

* metoda jest rekomendowana warunkowo ze względu na niejednoznaczną ocenę skuteczności pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu

Rodzaj metody	agrotechniczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	kwiecień-wrzesień
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	kłacza, pędy nadziemne, niewielka
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji wielkoobszarowych o dużym zagęszczeniu
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od położenia / charakteru populacji ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić od ok. 57 m³ do ok. 267 m³ / ha (dane na podstawie działań pilotażowych przeprowadzonych w 2021 roku); ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda obejmuje zabiegi mechaniczne, które mogą być stosowane w eliminacji rdestowców, szczególnie na obszarach sąsiadujących z gruntami rolnymi lub leśnymi, w miejscach gdzie możliwe jest ze względów technicznych i przyrodniczych wykonywanie zabiegów agrotechnicznych. Metoda ma charakter kompleksowy. Składa się z czterech etapów: 1) mulczowania powierzchni z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki w celu rozdrobnienia zalegającej biomasy, 2) orki na głębokość ok. 30 cm oraz bronowania, umożliwiającego usunięcie i wyciągnięcie znajdujących się pod ziemią kłaczy, 3) przygotowania powierzchni z ewentualnym wykorzystaniem agregatu uprawowo-siewnego, 4) obsiewu mieszanką traw. W jej efekcie następuje odtworzenie lub założenie trwałego użytku zielonego i/lub zbiorowiska trawiastego w miejscu występowania płatów rdestowca.

W efekcie zastosowania metody uprawy gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw) powstaje głównie biomasa w postaci kłaczy. W zależności od uwarunkowań lokalnych oraz możliwości ekonomicznych należy zagospodarować ją w wybranym wariantcie opisanym w rozdz. 3.2.5.

W przypadku niewielkiej ilości biomasy rekomenduje się jej pozostawienie do całkowitego wysuszenia (przez 32-72 dni, zgodnie z danymi literaturowymi). Kłacza należy składać na folii lub innym materiale uniemożliwiającym ich powtórne ukorzenienie się, optymalnie w miejscu przewiewnym i nasłonecznionym. Następnie możliwe jest pozostawienie wysuszonych przyzmy (po uprzednim usunięciu folii) do naturalnego rozkładu (przyzmy mogą być wykorzystane jako schronienie dla drobnych zwierząt) lub rozdrobnienie wysuszonych karp i kłaczy np. przy pomocy zrębaka.

Ocenę skuteczności przeprowadzonych zabiegów będzie możliwa w kolejnym sezonie wegetacyjnym, na tej podstawie będzie możliwe podjęcie decyzji o ewentualnych dalszych działaniach zaradczych (rozdz. 3.2.9).

Wariantowo można rozważyć obsadzanie powierzchni: rodzimymi gatunkami drzew takich jak klon jawor *Acer pseudoplatanus*, olsza czarna *Alnus glutinosa*, wiąz szypułkowy *Ulmus laevis*, jesion wyniosły *Fraxinus excelsior*, brzoza brodawkowata *Betula pendula*, a następnie obsiew mieszanką traw; lub rodzimymi gatunkami krzewów: dereń świdwa *Cornus sanguinea*, trzmielina pospolita *Euonymus europaea*, szalkak pospolity *Rhamnus cathartica*, wierzba iwa *Salix caprea*, wierzba wiciowa *Salix viminalis*, kalina koralowa *Viburnum opulus*, a następnie obsiew mieszanką traw (por. rozdz. 3.2.7). Ten wariant powinien jednak być brany pod uwagę najwcześniej w drugim roku zwalczania.



**Stan populacji rdestowca
przed rozpoczęciem działań**
Fot. Z. Sobisz



**Mulczowanie z pozostawieniem
biomasy na powierzchni**
Fot. Z. Sobisz



Orka pługiem na głębokości 30 cm
Fot. Z. Sobisz



Wyrównanie powierzchni broną talerzową
Fot. Z. Sobisz



Zbieranie kłaczy rdestowca

Fot. Z. Sobisz



Nasiona traw przygotowane do wysiewu

Fot. Z. Sobisz



Ręczny wysiew mieszanki traw

Fot. Z. Sobisz



**Pierwsze koszenie zbiorowiska trawiastego
z utrzymującym się udziałem rdestowca**

Fot. Z. Sobisz



**Zebrała biomasa
po pierwszym zabiegu koszenia**
Fot. Z. Sobisz



**Przygotowanie biomasy do transportu
w miejsce przyzmuwania**
Fot. Z. Sobisz



**Stan powierzchni
przed drugim koszeniem**
Fot. Z. Sobisz



Drugie koszenie
Fot. Z. Sobisz



Grabienie biomasy

Fot. Z. Sobisz



**Stan powierzchni
po przeprowadzonych zabiegach**

Fot. Z. Sobisz

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: ciągnik, pług z pogłębiaczem, brona aktywna lub sprężynowa, brona zębata lekka, agregat uprawowo-siewny, dodatkowo kosy ręczne, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych, których nie udało się usunąć ciężkim sprzętem.

Z materiałów potrzebne są:

- materiał siewny i/lub szkółkarski. Do siewu można wykorzystać mieszankę: kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, życica trwała *Lolium perenne*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra*; w proporcji odpowiednio 40-20-40%,
- wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy lub kłączy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia/zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2).

Specyfikację działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca przeprowadza się w większości zabiegów wczesną wiosną. Rozpoczyna się od wyznaczenia miejsca gromadzenia biomasy. Następnie oczyszcza się teren działania z pędów nadziemnych. Wykonanie orki z pogłębiaczem pozwoli na wydobyć kłączy na powierzchnię. Efektywność zbioru kłączy poprawia się poprzez bronowanie. Bezpośrednio po zakończeniu działań związanych z wykopywaniem i zbiorem całej biomasy uzyskanej w danym zabiegu przystępuje się do jej zagospodarowania (zgodnie z wybranym wariantem – por. rozdz. 3.2.5). Następnie dokonuje się obsiewu przeoranej powierzchni mieszanką traw rodzimego pochodzenia. Powstały użytek zielony kosi się dwa razy w sezonie.

Z uwagi na użycie ciężkich maszyn rolniczych oraz fakt, że zwalczanie ma charakter powierzchniowy, metody agrotechniczne zaleca się do wdrażania na dużych stanowiskach o wysokim zagęszczeniu roślin inwazyjnych.

Należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

Przed decyzją zastosowania tej metody należy przeprowadzić analizę opłacalności ekonomicznej produkcji rolniczej na wyznaczonym obszarze. Po zakończeniu zabiegów należy sprawdzić i oczyścić używany sprzęt rolniczy, aby ograniczyć ryzyko przeniesienia fragmentów kłaczy (także nasion) na nowe miejsca / poza teren, na którym prowadzone były zabiegi.

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Wyznaczenie i oznakowanie miejsca gromadzenia biomasy - miejsca do przyznawania biomasy (w tym przypadku będą to kłacza i następnie biomasa powstająca w zabiegu koszenia) należy wyznaczać w pobliżu powierzchni, na której prowadzone będą zabiegi, ale poza powierzchnią objętą działaniami oraz odpowiednio zabezpieczyć przed przypadkowym rozprzestrzenianiem np. przez zwierzęta lub wiatr poprzez osłonięcie ich np. nylonową siatką oczkową	czas realizacji – wiosna (od połowy kwietnia ^b), bezpośrednio przed rozpoczęciem zabiegu
2. Rozdrobnienie nadziemnych pędów rdestowca poprzez mulczowanie z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki - wykoszenie / oczyszczenie terenu działów z pędów nadziemnych ubiegłorocznych i tegorocznych (w zależności od terminu rozpoczęcia zabiegów) poprzez ich rozdrobnienie zabiegiem mulczowania z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki. co w efekcie doprowadzi do zredukowania ich ilości	czas realizacji – wiosna (od połowy kwietnia ^b)
3. Wykonanie orki z pogłębiaczem (głęboszowanie) - wykonanie orki pozwoli na wydobywanie karp i fragmentów kłaczy na powierzchnię gleby, które należy zebrać i przenieść na miejsce przyznawania	czas realizacji – wiosna (od połowy kwietnia ^b), prowadzony w zależności od warunków pogodowych i wilgotności gleby
4. Zabieg bronowania broną aktywną lub sprzężynową - celem zabiegu jest przygotowanie powierzchni do obsiewu; jednocześnie podczas bronowania ponownie należy zebrać kłacza zmniejszając ich ilość w glebie i na jej powierzchni	czas realizacji – wiosna (od połowy kwietnia ^b), bezpośrednio po wykonaniu orki

5. Wykonanie bronowania broną zębatą lekką lub włóką darniową

- celem zabiegu jest przygotowanie powierzchni do obsiewu; jednocześnie podczas bronowania ponownie należy zebrać kłaczka zmniejszając ich ilość w glebie i na jej powierzchni

czas realizacji – wiosna (od połowy kwietnia^b), bezpośrednio po wykonaniu orki

6. Zagospodarowanie biomasy według wybranego wariantu

- zbiór całej biomasy (kłączy) uzyskanej w danym zabiegu (realizowane po każdym zabiegu) i jej zagospodarowanie zgodnie z wariantami opisanymi w rozdz. 3.2.5

- należy rozważyć możliwość rozdrobnienia zebranych i wysuszonych kłączy np. z użyciem zrębaka, spryzmowanie i pozostawienie w miejscu prowadzonych działań w wyznaczonych miejscach ograniczy przypadkowe roznoszenie fragmentów kłączy (zalecany sposób postępowania)

- w przypadku wywożenia kłączy do utylizacji należy zminimalizować odległość transportu gleby zawierającej kłaczka, a przewożoną glebę zabezpieczyć, np. przez przykrycie plandeką lub przewóz w zamkniętych kontenerach

czas realizacji – wiosna (od połowy kwietnia^b), bezpośrednio po zakończeniu działań związanych z wykopywaniem i zbiorem całej biomasy uzyskanej w danym zabiegu

7. Obsianie przeoranej powierzchni mieszanką traw rodzimego pochodzenia^a

- zabieg umożliwiający założenie użytku zielonego

czas realizacji – wiosna (od połowy kwietnia^b, bezpośrednio po zakończeniu danej tury wykopywania i zbiorze całej biomasy uzyskanej w danym zabiegu)

8. Koszenie

- zabieg umożliwiający pielęgnowanie uprawy (łąki)

czas realizacji – w drugiej połowie czerwca i pierwszej połowie września, dwukrotnie w ciągu sezonu

^a obsiew mieszanką traw: kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), życica trwała (*Lolium perenne*), kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*) w proporcji odpowiednio 40-20-40%; ^b czynności 1-7 należy zrealizować w krótkim czasie (odstępki kilkudniowe)

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Przewidywaną skuteczność po pierwszym roku prowadzenia zabiegów oszacowano na około 60%, w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca. W kolejnych sezonach należy spodziewać się przede wszystkim wzrostu odrostów kłaczowych. Powtarzane pielęgnacyjne zabiegi agrotechniczne (m.in. koszenie) pozwolą z czasem wyeliminować znaczną część populacji zwalczanego gatunku. W zależności od uzyskanych efektów zwalczania w pierwszym sezonie, w kolejnym sezonie można także brać pod uwagę powtórzenie całego cyklu zabiegów.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda *uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)* nie może być stosowana na terenach o dużym nachyleniu zboczy, które uniemożliwia wykorzystanie maszyn rolniczych. Ograniczeniem są, także miejsca z płytką glebą na podłożu skalistym oraz z glebą kamienistą, jak również tereny, na których był składowany gruz. Istotnym utrudnieniem jest nośność podłoża, w tym obecność silnie uwilgotnionych utworów organicznych. Ważnym

ograniczeniem logistycznym jest wielkość i kształt płątów – płąty zbyt wąskie w stosunku do parametrów stosowanych maszyn rolniczych. Metoda nie jest rekomendowana na terenach z dużym udziałem zadrzewień i zarośli, ze względu na ograniczoną dostępność dla maszyn rolniczych. Metoda jest najbardziej efektywna na obszarach równinnych i niewielkich deniwelacjach lub o nieznacznym nachyleniu, znajdujących się na terenach zagospodarowanych rolniczo lub sąsiadujących bezpośrednio z nimi. W podłożu utwory mineralne piaszczyste lub z udziałem drobniejszych frakcji.

W przypadku występowania rdestowców na użytkowanym polu ornym lub użytku zielonym konieczne jest określenie wpływu planowanej orki z pogłębiaczem na właściwości fizyczne i chemiczne gleby, w związku z naruszeniem warstwy podornej, które może niekorzystnie wpłynąć na żyzność gleby i w związku z tym spowodować obniżenie plonów.

Należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Metoda jest próbą przywrócenia powierzchni skolonizowanej przez rdestowce do pierwotnego stanu siedlisk przyrodniczych, m.in. odtworzenie biotopów śródpolnych, półnaturalnych ekosystemów łąkowych. Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (będzie to okres co najmniej kilku lat) (por. także rozdz 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- konieczność dysponowania sprzętem i wykwalifikowaną kadrą - zależność skuteczności zabiegu od warunków pogodowych (brak możliwości wykonania prac podczas wysokiego uwilgotnienia gleby, po intensywnych opadach deszczu) - metoda obejmuje kilka zabiegów agrotechnicznych, które należy przeprowadzić w odpowiedniej sekwencji	- precyzyjne przeprowadzenie zabiegu może zwiększyć skuteczność metody i ograniczyć wzrost i rozwój rdestowców - proponowane rodzaje zabiegów są w większości powszechnie stosowane na obszarach rolniczych przy uprawie i pielęgnacji terenów użytkowanych rolniczo - zabiegi agrotechniczne w większości nie wymagają specjalistycznego sprzętu, narzędzi, bądź materiałów
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
- konieczność zagospodarowania uzyskanej biomasy (w zależności od przyjętej procedury postępowania) - konieczność powtarzania zabiegów koszenia przez kilka sezonów	- nie jest wymagane stosowanie wyspecjalizowanych, kosztownych urządzeń i/lub maszyn - stosunkowo niewysoka pracochłonność

- zależność możliwości zastosowania metody od ukształtowania terenu (duże utrudnienia m.in. na terenach o dużym nachyleniu)

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego • nie jest możliwe zastosowanie metody w zbiorowiskach leśnych i zaroślowych • metoda nie może być zastosowana w siedliskach mokradłowych, położonych na obszarach w pobliżu cieków i zbiorników wodnych • prowadzone prace (np. hałas) mogą mieć wpływ np. na bytujące w sąsiedztwie ptaki i inne zwierzęta | <ul style="list-style-type: none"> • metoda może znacząco wspomóc proces odtworzenia siedlisk łąkowych o charakterze półnaturalnym lub przywrócenia powierzchni pod uprawę roślin użytkowych • metoda może być rekomendowana na dużych powierzchniach, co pozwoli na odtworzenie lub poprawę stanu siedlisk przyrodniczych w miejscach porośniętych rdestowcem |
|---|--|

PODSUMOWANIE

Zakładanym efektem zastosowania metody *uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)* jest przywrócenie powierzchni skolonizowanej przez rdestowce do pierwotnego stanu nieleśnych siedlisk przyrodniczych. Mimo określonych ograniczeń związanych ze stosowaniem metody, w tym negatywny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, konieczność powtarzania metody przez więcej niż jeden sezon, jednak przy niewysokiej pracochłonności, metodę można rekomendować szczególnie w odniesieniu do odtworzenia m.in. półnaturalnych ekosystemów łąkowych. Należy podkreślić, że zastosowanie metody na użytku zielonym wiąże się także z naruszeniem warstwy podornej i może niekorzystnie wpłynąć na żyzność gleby i spowodować obniżenie plonów. Skuteczność metody zależy od głębokości zalegania kłączy. W przypadku niedokładnego ich usunięcia z gleby podczas zabiegów agrotechnicznych nastąpi regeneracja stanowiska z części pozostałych w glebie. Natomiast niedokładne usunięcie wyoranych fragmentów kłączy z powierzchni gleby lub ich niezabezpieczenie podczas ewentualnego transportu może spowodować niebezpieczeństwo rozprzestrzenienia rdestowców na nowe miejsca lub ich odnowienia się na wcześniej zajętych powierzchniach.

Nie jest możliwe stosowanie metody w zbiorowiskach leśnych i zaroślowych (ze względu na ograniczoną dostępność dla maszyn rolniczych), także mokradłowych, położonych w pobliżu cieków i zbiorników wodnych, jak też cennych przyrodniczo i chronionych.

OPRYSK APARATU ASYMLACYJNEGO*

* metoda rekomendowana warunkowo – warunkiem jej zastosowania jest zgodność z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie stosowania środków ochrony roślin

Rodzaj metody	chemiczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna/generatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	sierpień-wrzesień oraz wrzesień-październik
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	brak biomasy wymagającej zagospodarowania
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych lub wielkoobszarowych o dużym zagęszczeniu
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od decyzji w zakresie tworzenia ścieżek roboczych dla osób wykonujących oprysk, biomasa wymagająca zagospodarowania może nie powstać lub jej ilość może być niewielka tj. nie większa niż 500 m³ / ha jednak brak precyzyjnych danych (por. opis poniżej); ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

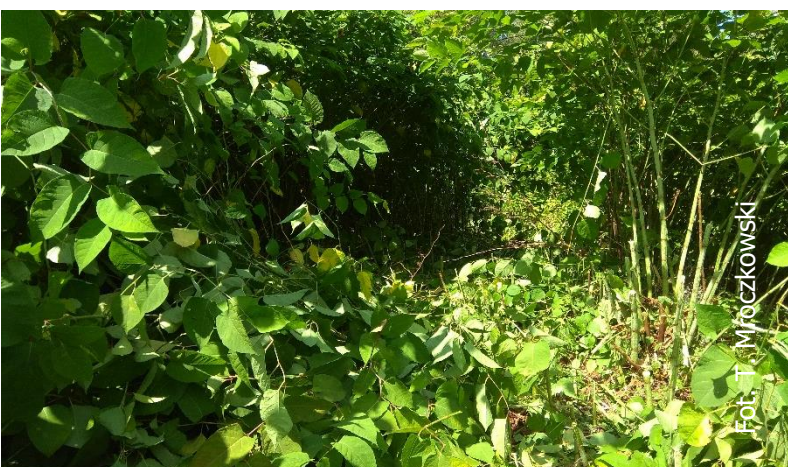
Metoda ta należy do grupy metod chemicznych i polega na oprysku aparatu asymilacyjnego (nadziemnych części: liści, pędów) roślin rdestowca preparatem zawierającym środek chemiczny w okresie późnego lata i jesieni, z wykorzystaniem opryskiwacza z napędem ręcznym, elektrycznym lub spalinowym, w dwóch powtórzeniach w ciągu roku. Najwyższą skuteczność wykazują herbicydy oparte na glifosacie (o działaniu totalnym) i trichlopyrze (o działaniu selektywnym). Jednak w ostatnich latach stwierdzono, że mimo używania ww. herbicydów rdestowce szybko odrastają z podziemnych kłączy, a udokumentowany, negatywny wpływ na gatunki niedocelowe: rośliny, zwierzęta (szczególnie bezkręgowce, w tym owady zapylające) i zdrowie ludzi, m.in. wzrost zachorowalności na raka, wywołuje kontrowersje i jest częstą przyczyną protestów społeczności. Metodę tę - w porównaniu do innych metod chemicznych (iniekcja / mazakowanie) oraz mechanicznych (koszenie / wykopywanie) - cechuje niska pracochłonność i koszt. Pędy rdestowca poddane zabiegom nie powinny być wycinane i/lub łamane, aby czas oddziaływania środka na powierzchnię asymilacyjną był możliwie najdłuższy, a powierzchnia roślin, na które ma oddziaływać środek - jak największa.

W efekcie bezpośredniego zastosowania metody nie powstaje biomasa. Możliwe ograniczone pozyskanie biomasy w postaci pędów nadziemnych ma miejsce w przypadku zwartych płatów rdestowca, gdzie dopuszcza się tworzenie ścieżek roboczych celem bezpiecznego poruszania się osób wykonujących oprysk oraz ułatwiających dostęp do poszczególnych pędów w dużych łanach IGO. Sposób zagospodarowania biomasy należy uzależniać od jej ilości oraz warunków lokalnych (więcej w rozdz. 3.2.5).

Skuteczność metody po pierwszym roku prowadzenia zabiegów, oceniana na podstawie pojawiających się pędów nadziemnych, wynosi (na podstawie dostępnych źródeł) średnio około 70% i jest wyższa w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.). Zależy ona głównie od terminów prowadzenia zabiegu

i systematycznego usuwania pojawiających się pędów w kolejnych latach, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu. Jednak powierzchniowy („otwarty”) sposób aplikacji środka chemicznego, bardzo niekorzystnie oddziałuje na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, w tym glebę i wodę (por. także rozdz. 3.1).

Należy jednocześnie zaznaczyć, że wprawdzie nowsze źródła podkreślają, iż traktowanie rdestowców herbicydami przynosi dobre efekty w ograniczaniu ich wzrostu przy prawidłowym stosowaniu przez kilka lat, jednak równocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłączy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych (najczęściej wiąże się ten fakt z możliwą niewłaściwą aplikacją środka chemicznego, chociaż w przypadku rdestowców może to być związane z jego ograniczoną penetracją do części podziemnych tych roślin, które mogą dorastać na głębokość 2-3 m; por. rozdz. 2.3).



Przygotowanie ścieżki roboczej umożliwiającej przeprowadzenie oprysku



Żółknięcie i opadanie dolnych liści rdestowca po pierwszym zabiegu oprysku

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: opryskiwacz plecakowy spalinowy – w przypadku płątów rdestowców o dużym zwarcu; opryskiwacz plecakowy ręczny / elektryczny – w przypadku płątów o mniejszym zwarcu; wykaszarka lub inne narzędzia tnące do przygotowania ścieżek roboczych (jeśli dotyczy). Z materiałów potrzebne są herbicyd, paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy), odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne – więcej w rozdz. 3.2.2).

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca obejmują dwa opryski herbicydem w ciągu sezonu wegetacyjnego w odstępie nie mniejszym niż 10 dni. Metoda polega na rozproszaniu cieczy roboczej nad powierzchnią zajęta przez rośliny przy użyciu opryskiwaczy plecakowych (ręcznych, elektrycznych, spalinowych). W przypadku wielkopowierzchniowych stanowisk o dużym zagęszczeniu teoretycznie należałoby rozważyć użycie maszyn rolniczych (lub zagregowanych z maszynami rolniczymi), jednak taki sposób dla rdestowców może być ograniczony – ze względu na miejsca występowania IGO (trudnodostępne dla maszyn) i rekomendowany termin przeprowadzenia zabiegu (późne lato-jesień: rośliny rdestowca w optimum rozwoju).

Po pierwszym zabiegu pozostają pędy rdestowca, przeoczone / pominięte podczas przeprowadzonych działań lub pędy, które nie zareagowały na przeprowadzony oprysk z powodu prowadzenia zabiegu podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych (tj. podczas silnego wiatru, po lub przed opadami, w warunkach

rosy zalegającej na liściach, w niskich temperaturach lub mgłę). Drugi zabieg powinien wzmocnić efekty uzyskane po pierwszym oprysku. W kolejnych latach ewentualne, nowo pojawiające się pędy powinny być systematycznie usuwane, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu.

Zabiegi należy prowadzić podczas bezdeszczowej i (optymalnie) bezwietrznej pogody (por. niżej). Osoby prowadzące zabiegi powinny być odpowiednio przeszkolone i zabezpieczone (ubiór, środki ochrony indywidualnej).

Należy podkreślić, że zastosowanie przedmiotowej metody jest możliwe w przypadku, gdy planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu (szerzej w rozdz. 3.2.1. oraz 3.1).

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Pierwszy oprysk roślin herbicydem - przeprowadzenie zabiegu z wykorzystaniem opryskiwacza plecakowego z napędem ręcznym, elektrycznym lub spalinowym: opryskiwacz ręczny / elektryczny – w przypadku płatów o mniejszym zwarcu, ok. 30-50%, opryskiwacz spalinowy – w przypadku płatów rdestowców o pokryciu 50-100%; - przykładowo zaleca się użycie 4-8 litrów środka (dotąd najczęściej był to środek na bazie glifosatu) o stężeniu 7-10% na 1 ha powierzchni; zabieg należy prowadzić w okresie, gdy nie występują opady atmosferyczne oraz min. 6 godzin przed prognozowanymi opadami; najlepsze efekty daje stosowanie tej metody w dni bezwietrzne o temperaturze przekraczającej 15°C, w godzinach popołudniowych; - w przypadku prowadzenia prac w nieodpowiednich warunkach tj. silny wiatr, po albo przed opadami, na rosę, w niskich temperaturach lub mgłę, skuteczność zabiegów znacznie maleje; dodatkowo stosowanie preparatów chemicznych w takich warunkach jest niewskazane / zabronione ze względów środowiskowych (także prawnych); Uwaga: w przypadku dużych populacji oraz w celu zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom wykonującym zabieg należy uwzględnić wycinanie tzw. ścieżek roboczych, przed właściwym zabiegiem. W takim przypadku pozyskiwana jest biomasa w postaci ulistnionych pędów nadziemnych – ważne jest jej zebranie i sprzymowanie w wyznaczonych miejscach, a po wyschnięciu rozdrobienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu (jeśli dotyczy)	czas realizacji – optymalny termin: przełom sierpnia i września

2. Drugi oprysk roślin herbicydem

- przeprowadzenie zabiegu z wykorzystaniem opryskiwacza plecakowego z napędem ręcznym, elektrycznym lub spalinowym: opryskiwacz ręczny / elektryczny – w przypadku płatów o zwarcu, ok. 30-50%, opryskiwacz spalinowy – w przypadku płatów rdestowców o pokryciu 50-100%

- pozyskanie biomasy w postaci pędów nadziemnych w przypadku tworzenia ścieżek roboczych dla osób wykonujących oprysk i jej zagospodarowanie według wybranego wariantu (jeśli dotyczy)

czas realizacji – optymalny termin: przełom września i października (minimalny odstęp czasu pomiędzy zabiegami – 10 dni)

3. Kontrola stanowisk rdestowca objętego zwalczaniem i w razie potrzeby powtórzenie zabiegów w analogicznym terminie

- przeprowadzenie zabiegów w kolejnych latach we wskazanych terminach; tworzenie ścieżek roboczych dla osób wykonujących oprysk i zagospodarowanie powstałej biomasy według wybranego wariantu (jeśli dotyczy)

czas realizacji – w kolejnych latach w analogicznych terminach

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Po pierwszym zabiegu oprysku znaczna część części nadziemnych rdestowców zamiera (ok 70-90% pędów, w zależności od źródła). Objawia się to żółknięciem, a następnie brązowieniem i opadaniem liści. Po drugim zabiegu oprysku zamierają również pędy nadziemne, które z powodu np. pominięcia podczas prowadzenia pierwszego zabiegu lub prowadzenia zabiegu podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych, nie zareagowały na pierwszy zabieg. Stopień zamierania części podziemnych możliwy jest do określenia dopiero wiosną w kolejnym roku, a jego miarą jest liczba pojawiających się pędów nadziemnych lub pokrycie przez nie powierzchni prowadzenia działań zaradczych. Przewidywana skuteczność po pierwszym roku prowadzenia zabiegów jest wysoka i wynosi średnio około 70% w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca. W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni pędy nadziemne pojawiają się coraz mniej licznie, ponadto są wtedy niewysokie i cienkie, jednak mogą się rozrastać w późniejszym czasie. Dlatego, mimo mniejszych rozmiarów, będą wymagały systematycznego usuwania, aby nie dopuścić do odtworzenia się populacji. Należy zakładać, że w przypadku kontynuacji działań w kolejnych latach, zabieg będzie wymagał powtórzenia w perspektywie co najmniej kilku lat.

Należy zastrzec, że w ostatnich latach stwierdzono, iż mimo używania herbicydów opartych na glifosacie, rdestowce szybko odrastają (szczególnie, jeśli działania ograniczane są do jednorazowych zabiegów). Opryski dają efekt tylko w stosunku do tych osobników, które na skutek wykonania zabiegu miały kontakt z mieszkanką chemiczną. Skuteczność zabiegu w dużym stopniu zależy od dokładności przeprowadzonego zabiegu i przeniknięcia herbicydu do podziemnych części roślin. Trwałość obserwowanej wysokiej skuteczności w pierwszych latach po zastosowaniu środków chemicznych wymaga potwierdzenia w dłuższym okresie czasu. Jak wspomniano wyżej (na podstawie najnowszych doniesień), w kolejnych latach po zakończeniu zwalczania, można się spodziewać regenerowania się pędów nadziemnych z podziemnych kłączy, które zachowały żywotność po przeprowadzonych zabiegach (zostały jedynie osłabione lub pozostały w glebie na większych głębokościach). Aktualnie dostępne informacje odnośnie skuteczności zabiegu są zatem nieścisłe i aspekt ten wymaga dalszych badań.

Ponadto należy wziąć pod uwagę wskazywane w najnowszych badaniach obawy dotyczące stosowania herbicydów, a w szczególności glifosatu, które sugerują, że herbicydy mogą stać się mniej skuteczne w warunkach

podwyższonego poziomu CO₂ w perspektywie średnioterminowej. Zdaniem badaczy, identyfikacja badań dotyczących metod kontrolowania inwazyjnych obcych gatunków roślin, które nie opierają się wyłącznie na herbicydach, powinna być uważana za priorytet.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda oprysku aparatu asymilacyjnego jest najbardziej efektywna na terenach, gdzie rdestowce występują w dużym zwarcu i zajmują duży areał. Na takich powierzchniach wskazane jest użycie opryskiwaczy plecakowych spalinowych. Płaty rozproszone, o mniejszym zwarcu pędów rdestowca, wymagają zastosowania opryskiwaczy plecakowych z napędem ręcznym lub elektrycznym. W przypadku stosowania opryskiwaczy spalinowych, ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się, prace wykonywane są wolniej, szczególnie na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność zielną, osiagającą znaczne rozmiary.

Ze względu na to, że herbicydy mają bardzo niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i siedliska, opisywana metoda oprysku aparatu asymilacyjnego nie powinna być stosowana na obszarach cennych przyrodniczo i chronionych, także w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz w miejscach rekreacji i wypoczynku. Ograniczenia te wynikają z uwarunkowań prawnych w zakresie stosowania środków chemicznych (w tym preparatów z glifosatem) w pobliżu wód powierzchniowych, a także na niektórych terenach chronionych (zakaz stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów w parkach narodowych i rezerwach przyrody, z pewnymi wyjątkami) (por. rozdz. 3.2.1).

Należy także dołożyć wszelkiej staranności, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowca, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (por. rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- prawdopodobna konieczność powtórzeń zabiegów przez minimum kilka sezonów ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich podziemnych kłączy (badania wskazują, że opryski nie zawsze prowadzą do obumarcia osobnika poddanego zabiegowi; szczególnie w odniesieniu do gatunków roślin charakteryzujących się dużym potencjałem regeneracyjnym; por. opis metody) - ryzyko kontaktu osób wykonujących oprysk ze środkiem chemicznym poprzez	- regularne stosowanie oprysków przez okres kilku lat może doprowadzić do eliminacji rdestowca z danego stanowiska (ale por. zastrzeżenia wskazane w opisie metody) - nie występuje konieczność utylizacji biomasy (o ile nie ma potrzeby wycinania ścieżek roboczych), co sumarycznie obniża łączny koszt zabiegu - możliwość zastosowania metody niemal w każdych warunkach terenowych

skórę lub drogi oddechowe, szczególnie przy opryskach ręcznych

- ograniczenia prawne wynikające ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin
- zależność skuteczności zabiegu od warunków pogodowych
- możliwy brak akceptacji społecznej z uwagi na stosowanie środków chemicznych, w tym glifosatu

w kontekście ekonomicznym

(m.in. pracochłonność, koszty realizacji)

- konieczność dysponowania sprzętem dedykowanym do oprysków i przeszkoloną i uprawnioną do stosowania środków chemicznych kadrą
- wysoka skuteczność, oceniana średnio na 70% już po pierwszym roku prowadzenia zabiegów (w rozumieniu spadku zwarcia płatów rdestowca)
- niska pracochłonność i koszt w porównaniu do innych metod chemicznych (iniekcja / mazakowanie) oraz mechanicznych (koszenie / wykopywanie)

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego

PODSUMOWANIE

Metoda *oprysku aparatu asymilacyjnego* polegająca na zastosowaniu zabiegu w późnoletnim i jesiennym terminie powinna, zdaniem autorów opracowania, zostać uznana za kontrowersyjną. Znaczna skuteczność metody w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.), także stosunkowo niski koszt zabiegów i pracochłonność, niewątpliwe mogą stanowić jej zalety, jednak ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy, co jest typowe dla roślin klonalnych, należy zakładać konieczność prowadzenia oprysków przez okres nawet kilku lat. Może to powodować trudne do oszacowania (potencjalnie wysokie) szkody w środowisku przyrodniczym. Biorąc pod uwagę niewystarczająco dotąd udokumentowany, negatywny wpływ oprysków środkami chemicznymi na środowisko abiotyczne i biotyczne (potencjalnie na wiele grup organizmów), a także uwarunkowania prawne, oprysk aparatu asymilacyjnego powinien być metodą „ostatniej szansy” w odniesieniu do tych populacji gatunku, wobec których nie sprawdziły się inne metody zwalczania.

MAZAKOWANIE*

* metoda rekomendowana warunkowo – warunkiem jej zastosowania jest zgodność z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie stosowania środków ochrony roślin

Rodzaj metody	chemiczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna/generatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	sierpień oraz wrzesień
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	brak biomasy wymagającej zagospodarowania
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od decyzji w zakresie tworzenia ścieżek roboczych dla osób wykonujących mazakowanie, biomasa wymagająca zagospodarowania może nie powstać lub jej ilość może być niewielka, tj. nie większa niż 500 m³ / ha, jednak brak precyzyjnych danych; ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda ta należy do grupy metod chemicznych i polega na ręcznym mazakowaniu liści i pędów roślin rdestowca preparatem zawierającym środek chemiczny z użyciem mazaczy lub pędzli. Zabieg przeprowadza się w okresie późnego lata i jesieni, w dwóch powtórzeniach w ciągu roku. Najwyższą skuteczność wykazują herbicydy oparte na glifosacie (o działaniu totalnym) i trichlopyrze (o działaniu selektywnym). Jednak w ostatnich latach stwierdzono, że mimo używania ww. herbicydów rdestowce szybko odrastają z podziemnych kłączy, a udokumentowany, negatywny wpływ na gatunki niedocelowe: rośliny, zwierzęta (szczególnie bezkręgowce, w tym owady zapylające) i zdrowie ludzi (m.in. wzrost zachorowalności na raka), wywołuje kontrowersje i jest częstą przyczyną protestów społeczności. Metodę cechuje wyższa pracochłonność i koszt w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk aparatu asymilacyjnego) oraz mechanicznych (koszenie). Pędy rdestowca poddane zabiegom nie powinny być wycinane i/lub łamane, aby czas oddziaływania środka na powierzchnię asymilacyjną był możliwie najdłuższy, a powierzchnia roślin, na które ma oddziaływać środek, jak największa.

W efekcie bezpośredniego zastosowania metody nie powstaje biomasa. Możliwe ograniczone pozyskanie biomasy w postaci pędów nadziemnych ma miejsce w przypadku zwartych płatów rdestowca, gdzie dopuszcza się tworzenie ścieżek roboczych celem bezpiecznego poruszania się osób wykonujących zabiegi mazakowania oraz ułatwiających dostęp do poszczególnych pędów w dużych łanach rdestowca. Sposób zagospodarowania biomasy należy uzależniać od jej ilości oraz warunków lokalnych (więcej w rozdz. 3.2.5).

Skuteczność metody po pierwszym roku prowadzenia zabiegów, oceniana na podstawie pojawiających się pędów nadziemnych, wynosi (na podstawie dostępnych źródeł) średnio około 70% i jest porównywalna ze skutecznością oprysku i iniekcji, a jednocześnie wyższa w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.). Zależy ona głównie od terminów prowadzenia zabiegu i systematycznego usuwania pojawiających się pędów w kolejnych latach, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu. Ze względu na miejscowy sposób aplikacji środka chemicznego, niekorzystne oddziaływanie na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, w tym glebę i wodę, jest ograniczone i mniejsze w porównaniu z opryskiem chemicznym, a zarazem większe względem iniekcji środków chemicznych bezpośrednio do łodyg lub kłączy.

Należy jednocześnie zaznaczyć, że wprowadzanie nowsze źródła podkreślają, iż traktowanie rdestowców herbicydami przynosi dobre efekty w ograniczaniu ich wzrostu przy prawidłowym stosowaniu przez kilka lat, jednak jednocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłączy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych (najczęściej wiąże się ten fakt z możliwą niewłaściwą aplikacją środka chemicznego jednak w przypadku rdestowców może to być związane z jego ograniczoną penetracją do części podziemnych tych roślin, które mogą dorastać na głębokość 2-3 m; por. rozdz. 2.3).

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: pędzle lub mazacze, mata absorpcyjna; wykaszarka lub inne narzędzia tnące do przygotowania ścieżek roboczych (jeśli dotyczy). Z materiałów potrzebne są herbicyd, paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy), odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne – więcej w rozdz. 3.2.2).

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca obejmują dwukrotne mazakowanie w ciągu sezonu wegetacyjnego, w odstępie nie mniejszym niż 10 dni. Po pierwszym zabiegu pozostają pędy rdestowca przeoczone / pominięte podczas przeprowadzonych działań lub pędy, które nie zareagowały na przeprowadzone mazakowania z powodu prowadzenia zabiegu podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych (tj. podczas podmuchów wiatru, po lub przed opadami, w warunkach rosy zalegającej na liściach, w niskich temperaturach lub mgie). Drugi zabieg powinien wzmocnić efekty uzyskane po pierwszym oprysku. Stopień obumarcia części podziemnych możliwy jest do określenia dopiero następnej wiosny, a jego miarą jest liczba nowych pędów lub pokrycie przez nie powierzchni prowadzenia działań. W kolejnych latach ewentualne, nowo pojawiające się pędy powinny być systematycznie usuwane, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu.

Zabiegi należy prowadzić podczas bezdeszczowej i (optymalnie) bezwietrznej pogody (por. niżej). Osoby prowadzące zabiegi powinny być odpowiednio przeszkolone i zabezpieczone (ubiór, środki ochrony indywidualnej).

Należy podkreślić, że zastosowanie przedmiotowej metody jest możliwe w przypadku, gdy planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu (szerzej w rozdz. 3.2.1. oraz 3.1).

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Pierwszy zabieg mazakowania liści i pędów rdestowców herbicydem - przeprowadzenie ręcznego zabiegu z wykorzystaniem mazaczy lub pędzli; - przykładowo zaleca się użycie 4-8 litrów środka (dotąd najczęściej był to środek na bazie glifosatu) o stężeniu 7-10% na 1 ha powierzchni; - zabieg należy prowadzić w okresie, gdy nie występują opady atmosferyczne oraz min. 6 godzin przed prognozowanymi opadami; najlepsze efekty daje stosowanie tej metody w dni bezwietrzne o temperaturze przekraczającej 15°C - w przypadku prowadzenia prac w nieodpowiednich warunkach tj. silne podmuchy wiatru, po albo przed opadami, w warunkach rosy zalegającej na liściach, w niskich temperaturach lub mgie, skuteczność zabiegów znacznie maleje; dodatkowo stosowanie preparatów chemicznych w takich warunkach jest niewskazane/zabronione ze względów środowiskowych (także prawnych); Uwaga: w przypadku dużych populacji oraz w celu zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom wykonującym zabieg należy uwzględnić wycinanie tzw. ścieżek roboczych przed właściwym zabiegiem. W takim przypadku pozyskiwana jest biomasa w postaci ulistnionych pędów nadziemnych – ważne jest jej zebranie i sprzymowanie w wyznaczonych miejscach, a po wyschnięciu rozdrobnienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu, (jeśli dotyczy).	czas realizacji – optymalny termin: od początku sierpnia do początku września
2. Drugi zabieg mazakowania liści i pędów rdestowców środkiem chemicznym - przeprowadzenie ręcznego zabiegu z wykorzystaniem mazaczy lub pędzli; - pozyskanie biomasy w postaci pędów nadziemnych w przypadku tworzenia ścieżek roboczych dla osób wykonujących mazakowanie i jej zagospodarowanie według wybranego wariantu, (jeśli dotyczy).	czas realizacji – optymalny termin: wrzesień (minimalny odstęp czasu pomiędzy zabiegami – 10 dni)

3. Kontrola stanowisk rdestowca objętego zwalczaniem i w razie potrzeby powtórzenie zabiegów w analogicznym terminie

czas realizacji – w kolejnych latach;
w analogicznych terminach

- przeprowadzenie zabiegów w kolejnych latach we wskazanych terminach; tworzenie ścieżek roboczych dla osób wykonujących mazakowanie i zagospodarowanie powstałej biomasy według wybranego wariantu (jeśli dotyczy).

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Po pierwszym zabiegu oprysku znaczna część pędów nadziemnych rdestowców zamiera (ok. 70-90% pędów, w zależności od źródła). Objawia się to żółknięciem, a następnie brązowieniem i opadaniem liści. Po drugim zabiegu mazakowania obumierają również pędy nadziemne, które z powodu np. pominięcia podczas prowadzenia pierwszego zabiegu lub prowadzenia zabiegu podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych, nie zareagowały na pierwszy zabieg. Stopień zamierania części podziemnych możliwy jest do określenia dopiero wiosną w kolejnym roku, a jego miarą jest liczba pojawiających się pędów nadziemnych lub pokrycie przez nie powierzchni prowadzenia działań zaradczych. Przewidywana skuteczność po pierwszym roku prowadzenia zabiegów jest wysoka i wynosi średnio około 70%, w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca. W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni pędy nadziemne pojawią się coraz mniej licznie, ponadto są wtedy niewysokie i cienkie, jednak mogą się rozrastać w późniejszym czasie. Dlatego, mimo mniejszych rozmiarów, będą wymagały systematycznego usuwania, aby nie dopuścić do odtworzenia się populacji. Należy zakładać, że w przypadku kontynuacji działań w kolejnych latach, zabieg będzie wymagał powtórzenia w perspektywie co najmniej kilku lat.

Należy zastrzec, że w ostatnich latach stwierdzono, iż mimo używania herbicydów opartych na glifosacie, rdestowce szybko odrastają z podziemnych kłączy (szczególnie, jeśli działania ograniczane są do jednorazowych zabiegów). Mazakowanie daje efekt tylko w stosunku do tych osobników, które na skutek wykonania zabiegu miały kontakt z mieszkanką chemiczną. Skuteczność zabiegu w dużym stopniu zależy od dokładności przeprowadzonego zabiegu i przeniknięcia herbicydu do podziemnych części roślin. Trwałość obserwowanej wysokiej skuteczności w pierwszych latach po zastosowaniu środków chemicznych wymaga potwierdzenia w dłuższym okresie czasu. Jak wskazują najnowsze doniesienia, w kolejnych latach po zakończeniu zwalczania, można się spodziewać regenerowania się pędów nadziemnych z podziemnych kłączy, które zachowały żywotność po przeprowadzonych zabiegach (zostały jedynie osłabione lub pozostały w glebie na większych głębokościach). Aktualnie dostępne informacje odnośnie skuteczności zabiegu są zatem nieścisłe i aspekt ten wymaga dalszych badań.

Ponadto należy wziąć pod uwagę wskazywane w najnowszych badaniach obawy dotyczące stosowania herbicydów, a w szczególności glifosatu, które sugerują, że herbicydy mogą stać się mniej skuteczne w warunkach podwyższonego poziomu CO₂ w perspektywie średnioterminowej. Zdaniem badaczy, identyfikacja badań dotyczących metod kontrolowania inwazyjnych obcych gatunków roślin, które nie opierają się wyłącznie na herbicydach, powinna być uważana za priorytet.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda mazakowania jest polecana na terenach, gdzie rdestowce występują w niedużym zwarcu i zajmują stosunkowo nieduży areal.

Ze względu na to, że herbicydy mają bardzo niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i siedliska, opisywana metoda mazakowania nie powinna być stosowana na obszarach cennych przyrodniczo i chronionych, także w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz w miejscach rekreacji i wypoczynku. Ograniczenia te wynikają

z uwarunkowań prawnych w zakresie stosowania środków chemicznych (w tym preparatów z glifosatem) поблизу wód powierzchniowych, a także na niektórych terenach chronionych (zakaz stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów w parkach narodowych i rezerwach przyrody, z pewnymi wyjątkami) (więcej w rozdz. 3.2.1).

Należy także dołożyć wszelkiej staranności, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowca, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (por. rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- prawdopodobna konieczność powtórzeń zabiegów przez minimum kilka sezonów ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy (badania wskazują, że stosowanie środków chemicznych nie zawsze prowadzi do obumarcia osobnika poddanego zabiegowi; szczególnie w odniesieniu do gatunków roślin charakteryzujących się dużym potencjałem regeneracyjnym; por. opis metody) - ryzyko kontaktu osób wykonujących mazakowanie ze środkiem chemicznym poprzez skórę lub drogi oddechowe - ograniczenia prawne wynikające ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin - zależność skuteczności zabiegów od warunków pogodowych - możliwy brak akceptacji społecznej z uwagi na stosowanie środków chemicznych, w tym glifosatu	- regularne stosowanie mazakowania przez okres kilku lat może doprowadzić do eliminacji rdestowca z danego stanowiska (ale por. zastrzeżenia wskazane w opisie metody) - nie występuje konieczność utylizacji biomasy (o ile nie ma potrzeby wycinania ścieżek roboczych), co sumarycznie obniża łączny koszt zabiegów - możliwość zastosowania metody niemal w każdych warunkach terenowych

w kontekście ekonomicznym
(m.in. pracochłonność, koszty realizacji)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• konieczność dysponowania sprzętem dedykowanym do mazakowania oraz przeszkoloną i uprawnioną do stosowania środków chemicznych kadrą• stosunkowo wysoka pracochłonność i koszt w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk) oraz mechanicznych (koszenie) | <ul style="list-style-type: none">• wysoka skuteczność, oceniana średnio na 70%, po pierwszym roku prowadzenia zabiegów (w rozumieniu spadku zwarcia płatów rdestowca)• niższe zużycie środków chemicznych w porównaniu z opryskiem |
|--|--|

w kontekście ekologicznym
(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• wprowadzanie środków chemicznych do środowiska (opary), choć ich ilość jest mniejsza w porównaniu z metodą polegającą na oprysku; większy negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze względem iniekcji środków chemicznych• potencjalnie negatywny wpływ na organizmy żywe, np. bezkręgowce przebywające na liściach | <ul style="list-style-type: none">• ze względu na miejscowy sposób aplikacji środka – ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego; mniejszy wpływ względem oprysków chemicznych. |
|---|---|

PODSUMOWANIE

Metoda *mazakowania* polegająca na zastosowaniu zabiegów powierzchniowego rozprowadzania środków chemicznych na częściach nadziemnych rdestowców, w późnoletnim i jesiennym terminie powinna – zdaniem autorów opracowania - zostać uznana za kontrowersyjną. Znaczna skuteczność metody w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.) uzyskana w okresie stosowania zabiegów i bezpośrednio po ich wykonaniu, a także ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe (ze względu na miejscowy sposób aplikacji herbicydu; mniejszy w porównaniu do oprysków chemicznych, lecz większy w stosunku do iniekcji), niewątpliwie mogą być wskazywane jako zalety. Jednocześnie metoda mazakowania wiąże się z dużym nakładem pracy i wysokimi kosztami. Ponadto, ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy, typowe dla roślin klonalnych, należy zakładać konieczność prowadzenia mazakowania przez okres nawet kilku lat. Może to powodować trudne do oszacowania (potencjalnie wysokie) szkody w środowisku przyrodniczym. Biorąc pod uwagę niewystarczająco dotąd udokumentowany, negatywny wpływ mazakowania środkami chemicznymi na środowisko przyrodnicze (potencjalnie na wiele grup organizmów - szczególnie bezkręgowców), a także uwarunkowania prawne, mazakowanie aparatu asymilacyjnego powinno być metodą „ostatniej szansy” w odniesieniu do tych populacji gatunku, wobec których nie sprawdziły się inne metody zwalczania.

INIEKCJA DO ŁODYGI*

* metoda rekomendowana warunkowo – warunkiem jej zastosowania jest zgodność z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie stosowania środków ochrony roślin

Rodzaj metody	chemiczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna/generatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	sierpień-październik
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	brak biomasy wymagającej zagospodarowania
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od decyzji w zakresie tworzenia ścieżek roboczych dla osób wykonujących iniekcję do łodyg, biomasa wymagająca zagospodarowania może nie powstać lub jej ilość może być niewielka, tj. nie większa niż 500 m³/ha, jednak brak precyzyjnych danych (por. opis poniżej); ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³/ha – niewielka, 501-1000 m³/ha – średnia, powyżej 1000 m³/ha – duża

OPIS

Metoda ta należy do grupy metod chemicznych i polega na wstrzykiwaniu do łodyg roślin rdestowca (o średnicy nie mniejszej niż 1,5 cm) preparatu zawierającego środek chemiczny w okresie późnego lata i jesieni, z użyciem przeznaczonych do tego aplikatorów, w dwóch powtórzeniach w ciągu roku. Najwyższą skuteczność wykazują herbicydy oparte na glifosacie (o działaniu totalnym) i trichlopyrze (o działaniu selektywnym). Jednak w ostatnich latach stwierdzono, że mimo używania ww. herbicydów rdestowce szybko odrastają, a udokumentowany, negatywny wpływ na gatunki niedocelowe: rośliny, zwierzęta (szczególnie bezkręgowce, w tym owady zapylające) i zdrowie ludzi (m.in. wzrost zachorowalności na raka), wywołuje kontrowersje i jest częstą przyczyną protestów społeczności. Metodę cechuje wyższa pracochłonność i koszt w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk aparatu asymilacyjnego) oraz mechanicznych (koszenie).

Pędy rdestowca poddane zabiegom nie powinny być wycinane i/lub łamane, aby umożliwić dostanie się środka chemicznego do różnych części roślin, w tym jego transport do kłączy wraz z jesiennym gromadzeniem substancji odżywczych i tym samym wydłużyć czas jego oddziaływania.

W efekcie bezpośredniego zastosowania metody nie powstaje biomasa. Możliwe ograniczone pozyskanie biomasy w postaci pędów nadziemnych ma miejsce w przypadku zwartych płatów rdestowca, gdzie dopuszcza się tworzenie ścieżek roboczych celem bezpiecznego poruszania się osób wykonujących zabiegi iniekcji dopędowej oraz ułatwiających dostęp do poszczególnych fragmentów dużych łąnów rdestowca. Sposób zagospodarowania biomasy należy uzależniać od jej ilości oraz warunków lokalnych (więcej w rozdz. 3.2.5).

Skuteczność metody oceniana po pierwszym roku prowadzenia zabiegów wynosi (na podstawie dostępnych źródeł) średnio około 70% i jest porównywalna ze skutecznością oprysku i mazakowania, a jednocześnie wyższa w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.). Zależy ona głównie od terminów prowadzenia zabiegu i systematycznego usuwania pojawiających się pędów w kolejnych latach, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu. W przeciwieństwie do innych metod chemicznych (oprysk, mazakowanie), jej skuteczność nie jest w zasadzie uzależniona od warunków pogodowych.

Ze względu na punktowy sposób aplikacji środka chemicznego bezpośrednio do łodyg, niekorzystne oddziaływanie na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, w tym glebę i wodę, jest znacznie ograniczone i mniejsze w porównaniu z opryskiem chemicznym i mazakowaniem.

Należy jednocześnie zaznaczyć, że wprawdzie nowsze źródła podkreślają, iż traktowanie rdestowców herbicydami przynosi dobre efekty w ograniczaniu ich wzrostu przy prawidłowym stosowaniu przez kilka lat, jednak jednocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłączy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych (najczęściej wiąże się ten fakt z możliwą niewłaściwą aplikacją środka chemicznego jednak w przypadku rdestowców może to być związane z jego ograniczoną penetracją do części podziemnych tych roślin, które mogą dorastać na głębokość 2-3 m; por. rozdz. 2.3).



Fot. B. Tokarska-Guzik

Aplikator (pistolet) do nakłuwania pędów rdestowca ze zbiornikiem na środek chemiczny



Fot. B. Tokarska-Guzik

Iniekcja herbicydu do łodygi rdestowca



Fot. B. Tokarska-Czyżk



Skuteczność zabiegu zależy od prawidłowo wprowadzonej odpowiedniej dawki herbicydu; pędy muszą być odpowiednich rozmiarów, ponieważ igły są dostosowane do rozmiarów dorosłych roślin

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: aplikator do iniekcji (urządzenie przypominające pistolet z zestawem igieł i zbiornikiem na środek chemiczny), wykaszarka lub inne narzędzia tnące do przygotowania ścieżek roboczych (jeśli dotyczy). Z materiałów potrzebne są: herbicyd, mata absorpcyjna, markery do oznaczenia pędów poddanych iniekcji, paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy), odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne – więcej w rozdz. 3.2.2).

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca obejmują dwa zabiegi iniekcji dopędowej w czasie sezonu wegetacyjnego, realizowane w odstępie nie mniejszym niż 10 dni. Po pierwszym zabiegu pozostają pędy rdestowca, przeoczone podczas przeprowadzonych działań jak i pędy, które nie zareagowały na pierwszy zabieg. Drugi zabieg powinien wzmocnić efekty uzyskane po pierwszym oprysku. Stopień obumarcia części podziemnych możliwy jest do określenia dopiero następnej wiosny, a jego miarą jest liczba nowych pędów lub pokrycie przez nie powierzchni prowadzenia działań. W kolejnych latach ewentualne, nowo pojawiające się pędy powinny być systematycznie usuwane, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu.

Prowadzenie zabiegów nie zależy od warunków pogodowych, jednak optymalnie należy prowadzić je podczas bezdeszczowej pogody. Osoby prowadzące zabiegi powinny być odpowiednio przeszkolone i zabezpieczone (ubiór, środki ochrony indywidualnej).

Należy podkreślić, że zastosowanie przedmiotowej metody jest możliwe w przypadku, gdy planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu (szerzej w rozdz. 3.2.1. oraz 3.1).

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Pierwszy zabieg wstrzykiwania środka chemicznego do łodyg rdestowców - przeprowadzenie zabiegu z wykorzystaniem aplikatora dopędowego (pistolet z zestawem igieł) - przykładowo stosuje się środek (najczęściej na bazie glifosatu) o stężeniu nie mniejszym niż 5%, jednak użycie stężenia 20-30%, daje najlepsze efekty; herbicyd w dawce ok. 5 ml (3-7 ml) aplikuje się do łodyg nisko nad ziemią (pod drugim lub trzecim węzłem) lub na wys. ok. 1,30 m; iniekcji należy poddać łodygi o średnicy min. 1,5 cm, przy czym zabieg należy zastosować w stosunku do wszystkich pędów o odpowiednich rozmiarach; poszczególne pędy rdestowca poddane iniekcji są znakowane w celu zapewnienia jak największej skuteczności zabiegu (znakowanie zmniejsza ryzyko pominięcia pędu lub podania podwójnej dawki do tego samego pędu); Uwaga: w przypadku populacji o dużym zwarcie pędów oraz w celu zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom wykonującym zabieg należy uwzględnić wycinanie tzw. ścieżek roboczych przed właściwym zabiegiem. W takim przypadku pozyskiwana jest biomasa w postaci ulistnionych pędów nadziemnych – ważne jest jej zebranie i spryzmowanie w wyznaczonych miejscach, a po wyschnięciu rozdrobnienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu (jeśli dotyczy)	czas realizacji – przełom sierpnia i września; wykonanie zabiegu we wskazanym terminie gwarantuje większą skuteczność niż zabiegi realizowane w okresie lata (lipiec, z powtórzeniem w sierpniu)
2. Drugi zabieg wstrzykiwania środka chemicznego do łodyg rdestowców - przeprowadzenie zabiegu z wykorzystaniem aplikatora dopędowego (pistolet z zestawem igieł) - pozyskanie biomasy w postaci pędów nadziemnych w przypadku tworzenia ścieżek roboczych dla osób wykonujących iniekcję dopędową i jej zagospodarowanie według wybranego wariantu (jeśli dotyczy)	czas realizacji – przełom września i października; wykonanie zabiegu we wskazanym terminie gwarantuje większą skuteczność niż zabiegi realizowane w okresie lata (lipiec, z powtórzeniem w sierpniu)
3. Kontrola stanowisk rdestowca objętego zwalczaniem i w razie potrzeby powtórzenie zabiegów w analogicznym terminie - przeprowadzenie zabiegów w kolejnych latach we wskazanych terminach; tworzenie ścieżek roboczych dla osób wykonujących iniekcję dopędową i zagospodarowanie powstałej biomasy według wybranego wariantu (jeśli dotyczy)	czas realizacji – w kolejnych latach; w analogicznych terminach

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Po pierwszym zabiegu iniekcji dopędowej znaczna część (niektóre źródła wskazują nawet ok. 80-90%) pędów rdestowca zamiera. Objawia się to żółknięciem, a następnie brązowieniem i opadaniem liści. Po drugim zabiegu iniekcji dopędowej obumierają również pędy nadziemne, które zostały pominięte podczas prowadzenia pierwszego zabiegu lub nie zareagowały na pierwszy zabieg (np. z powodu niewłaściwej aplikacji herbicydu). Stopień zamierania części podziemnych możliwy jest do określenia dopiero wiosną w kolejnym roku, a jego miarą jest liczba pojawiających się pędów nadziemnych lub pokrycie przez nie powierzchni prowadzenia działań zaradczych.

Przewidywana skuteczność po pierwszym roku prowadzenia zabiegów jest wysoka i wynosi średnio około 70% (w zależności od źródeł), w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca. W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni pędy nadziemne pojawiają się coraz mniej licznie, ponadto są wtedy niewysokie i cienkie, jednak mogą odrastać liczniej i bardziej intensywnie w późniejszym czasie. Dlatego, mimo mniejszych rozmiarów, będą wymagały systematycznego usuwania, aby nie dopuścić do odtworzenia się populacji. Należy zakładać, że w przypadku kontynuacji działań w kolejnych latach, zabieg będzie wymagał powtórzenia w perspektywie co najmniej kilku lat.

Należy zastrzec, że w ostatnich latach stwierdzono, iż mimo używania herbicydów opartych na glifosacie, rdestowce szybko odrastają (szczególnie jeśli działania ograniczane są do jednorazowych zabiegów). Iniekcja dopędowa daje efekt tylko w stosunku do tych osobników, które na skutek wykonania zabiegu miały kontakt z mieszkanką chemiczną. Skuteczność zabiegu w dużym stopniu zależy od dokładności przeprowadzonego zabiegu i przeniknięcia herbicydu do podziemnych części roślin (optymalnie iniekcji powinny zostać poddane wszystkie pędy wyrastające z karpki oraz pędy pojedyncze). Trwałość obserwowanej wysokiej skuteczności w pierwszych latach po zastosowaniu środków chemicznych wymaga potwierdzenia w dłuższym okresie czasu. Jak wskazują najnowsze doniesienia, w kolejnych latach po zakończeniu zwalczania, można się spodziewać regenerowania się pędów nadziemnych z podziemnych kłączy, które zachowały żywotność po przeprowadzonych zabiegach (zostały jedynie osłabione lub pozostały w glebie na większych głębokościach - herbicyd nie dotarł do tych części roślin). Aktualnie dostępne informacje odnośnie skuteczności zabiegu są zatem nieścisłe i aspekt ten wymaga dalszych badań.

Ponadto należy wziąć pod uwagę wskazywane w najnowszych badaniach obawy dotyczące stosowania herbicydów, a w szczególności glifosatu, które sugerują, że herbicydy mogą stać się mniej skuteczne w warunkach podwyższonego poziomu CO₂ w perspektywie średnioterminowej. Zdaniem badaczy, identyfikacja badań dotyczących metod kontrolowania inwazyjnych obcych gatunków roślin, które nie opierają się wyłącznie na herbicydach, powinna być uważana za priorytet.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda iniekcji do łodygi jest polecana na terenach, gdzie rdestowce występują w niedużym zwarcu i zajmują stosunkowo nieduży areał, a ich pędy osiągają min. 1,5 cm średnicy.

Ze względu na to, że herbicydy mają bardzo niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i siedliska, opisywana metoda iniekcji do łodygi nie powinna być stosowana na obszarach cennych przyrodniczo i chronionych, także w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz w miejscach rekreacji i wypoczynku. Ograniczenia te wynikają z uwarunkowań prawnych w zakresie stosowania środków chemicznych (w tym preparatów z glifosatem) w pobliżu wód powierzchniowych, a także na niektórych terenach chronionych (zakaz stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów w parkach narodowych i rezerwach przyrody, z pewnymi wyjątkami) (więcej w rozdz. 3.2.1).

Należy ponadto dołożyć wszelkich starań, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowca, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (por. rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- prawdopodobna konieczność powtórzeń zabiegów przez minimum kilka sezonów wegetacyjnych, ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy (badania wskazują, że stosowanie środków chemicznych nie zawsze prowadzi do obumarcia osobnika poddanego zabiegowi; szczególnie w odniesieniu do gatunków roślin charakteryzujących się dużym potencjałem regeneracyjnym; por. opis metody) - trudności techniczne w kolejnych latach prowadzenia zabiegów – pojawiające się pędy często nie osiągają wymaganej średnicy 1,5 cm - ryzyko kontaktu osób wykonujących iniekcję dopędowną ze środkiem chemicznym poprzez skórę - ograniczenia prawne wynikające ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin - możliwy brak akceptacji społecznej z uwagi na stosowanie środków chemicznych, w tym glifosatu	- regularne stosowanie iniekcji dopędownej przez okres kilku lat może doprowadzić do eliminacji rdestowca z danego stanowiska (ale por. zastrzeżenia wskazane w opisie metody) - nie występuje konieczność utylizacji biomasy (o ile nie ma potrzeby wycinania ścieżek roboczych), co sumarycznie obniża łączny koszt zabiegu - możliwość zastosowania metody niezależnie od pory dnia i warunków pogodowych (w przeciwieństwie do oprysków i mazakowania – środek chemiczny nie jest splukiwany, a także nie jest przenoszony przez wiatr na sąsiednie tereny nieobjęte zwalczaniem)

w kontekście ekonomicznym
(m.in. pracochłonność, koszty realizacji)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• konieczność dysponowania aplikatorem do iniekcji oraz przeszkoloną i uprawnioną do stosowania środków chemicznych kadrą• stosunkowo wysoka pracochłonność i koszt w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk) oraz mechanicznych (koszenie) | <ul style="list-style-type: none">• wysoka skuteczność, oceniana średnio na 70% już po pierwszym roku prowadzenia zabiegów (w rozumieniu spadku zwarcia płatów rdestowca) (ale por. zastrzeżenia wskazane w opisie metody)• niższe zużycie środków chemicznych w porównaniu z opryskiem i mazakowaniem |
|--|---|

w kontekście ekologicznym
(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• wprowadzanie środków chemicznych do środowiska (dawka jest relatywnie niewielka w porównaniu do dawki wprowadzanej poprzez opryski / mazakowanie) | <ul style="list-style-type: none">• ze względu na punktowy sposób aplikacji środka chemicznego do wnętrza roślin – ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego; znacząco mniejszy wpływ w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk, mazakowanie)• z uwagi na wprowadzenie herbicydu do wnętrza roślin (a nie stosowanie powierzchniowe) metoda jest bezpieczniejsza dla bezkręgowców, w tym owadów zapylających w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk, mazakowanie) |
|---|--|

PODSUMOWANIE

Metoda *iniekcji do łodygi* polegająca na zastosowaniu zabiegów w późnoletnim i jesiennym terminie powinna – zdaniem autorów opracowania – zostać uznana za kontrowersyjną. Znaczna skuteczność metody w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.), a także ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe (z uwagi na punktowy sposób aplikacji herbicydu bezpośrednio do wnętrza rośliny; znacząco mniejszy w porównaniu do oprysków chemicznych i mazakowania), niewątpliwie mogą być wskazywane jako zalety. Jednocześnie metoda iniekcji do łodygi wiąże się ze stosunkowo dużym nakładem pracy i wysokimi kosztami. Ponadto, ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy, typowe dla roślin klonalnych, należy zakładać konieczność prowadzenia iniekcji dopędowej przez okres nawet kilku lat. Biorąc pod uwagę niewystarczająco dotąd udokumentowany wpływ iniekcji dopędowej środków chemicznych na środowisko przyrodnicze, a także uwarunkowania prawne, iniekcja do łodygi powinna być metodą stosowaną w odniesieniu do tych populacji gatunku, wobec których nie sprawdziły się inne metody zwalczania.

INIEKCJA DO KŁĄCZA*

* metoda rekomendowana warunkowo – warunkiem jej zastosowania jest zgodność z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie stosowania środków ochrony roślin

Rodzaj metody	chemiczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna/generatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	sierpień/wrzesień oraz wrzesień/październik
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne, średnia-duża
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań, ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić nawet powyżej 1000 m³/ha jednak brak precyzyjnych danych;

^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³/ha – niewielka, 501-1000 m³/ha – średnia, powyżej 1000 m³/ha – duża

OPIS

Metoda ta należy do grupy metod chemicznych i polega na wstrzykiwaniu do kłacza roślin rdestowca, bezpośrednio przez ściętą łodygę (o średnicy wewnętrznej co najmniej 9 mm), preparatu zawierającego środek chemiczny. Zabieg przeprowadza się z użyciem lancy doglebowej, w okresie późnego lata i jesieni, w dwóch powtórzeniach w ciągu roku. Najwyższą skuteczność wykazują herbicydy oparte na glifosacie (o działaniu totalnym) i trichlopyrze (o działaniu selektywnym). Jednak w ostatnich latach stwierdzono, że mimo używania ww. herbicydów rdestowce szybko odrastają, a udokumentowany, negatywny wpływ na gatunki niedocelowe: rośliny, zwierzęta (szczególnie bezkręgowce, w tym owady zapylające) i zdrowie ludzi (m.in. wzrost zachorowalności na raka), wywołuje kontrowersje i jest częstą przyczyną protestów społeczności.).

Właściwy zabieg jest poprzedzony przycięciem pędów na wysokość 30-50 cm. Pędów rdestowca po ścięciu nie należy zbierać, grabić, ani wywozić lecz zostawiać na miejscu do naturalnego rozkładu, ponieważ nie ma to wpływu na właściwy zabieg iniekcji. Należy także unikać wycinania i/lub łamania, zdeptywania i/lub rozjeżdżania części łodyg poniżej wykonanego cięcia, gdyż uniemożliwi to ich iniekowanie i/lub pozwoli na uwolnienie do gleby już znajdującego się w nich środka chemicznego.

Metodę cechuje wyższa pracochłonność i koszt w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk aparatu asymilacyjnego) oraz mechanicznych (koszenie).

Skuteczność metody po pierwszym roku prowadzenia zabiegów wynosi (na podstawie dostępnych źródeł) średnio około 70% i jest porównywalna ze skutecznością oprysku i mazakowania, a jednocześnie wyższa w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.). Zależy ona głównie od terminów prowadzenia zabiegu i systematycznego usuwania pojawiających się pędów w kolejnych latach, co ma zapobiec

odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu. W przeciwieństwie do innych metod chemicznych (oprysk, mazakowanie), jej skuteczność nie jest w zasadzie uzależniona od warunków pogodowych.

Ze względu na bardzo precyzyjny sposób aplikacji środka chemicznego, bezpośrednio przez ściętą łodygę do kłącza – bez konieczności przebijania bocznej ściany pędu rośliny, co ogranicza możliwość wycieku herbicydu, niekorzystne oddziaływanie na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, w tym glebę i wodę, jest znacznie ograniczone i dużo mniejsze w porównaniu z opryskiem chemicznym i mazakowaniem, a także metodą iniekcji do łodygi. Zaletą tej metody w stosunku do iniekcji do łodygi, jest także łatwiejsza kontrola jakości prac – patrząc z góry można stwierdzić, czy ścięty pęd był już iniekowany. Metoda jednocześnie daje większy komfort pracy - iniekcję do kłączy wykonuje się bez konieczności pochylania się.

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: aplikator do iniekcji (lanca doglebowa zakończona igłą iniekcyjną i zbiornik na środek chemiczny), wykaszarka spalinowa lub inne narzędzia tnące do wycinki pędów, jak np. maczeta, sekator, sierp itd. Z materiałów potrzebne są herbicyd oraz mata absorpcyjna, markery do oznaczenia pędów poddanych iniekcji, paliwo do sprzętu, odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne – więcej w rozdz. 3.2.2).

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca z wykorzystaniem omawianej metody są poprzedzone przycięciem nadziemnych pędów bezpośrednio przed zastosowaniem zabiegu chemicznego, co zwiększa dostępność kłączy do iniekcji. Iniekcja dokłaczowa obejmuje dwa zabiegi w ciągu sezonu wegetacyjnego w odstępie nie mniejszym niż 10 dni. Po pierwszym zabiegu pozostają pędy rdestowca, przeoczone podczas przeprowadzonych działań. Stopień obumarcia części podziemnych możliwy jest do określenia dopiero następnej wiosny, a jego miarą jest liczba nowych pędów lub pokrycie przez nie powierzchni prowadzenia działań. Należy mieć jednak na uwadze fakt, że po wykonaniu dwóch zabiegów iniekcji, pędy rdestowców w kolejnych latach mogą nie osiągnąć wymaganej średnicy, co uniemożliwi ewentualną kontynuację zwalczania z użyciem tej metody.

Osoby prowadzące zabiegi powinny być odpowiednio przeszkolone i zabezpieczone (ubiór, środki ochrony indywidualnej).

Należy podkreślić, że zastosowanie przedmiotowej metody jest możliwe w przypadku, gdy planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu (szerzej w rozdz. 3.2.1. oraz 3.1).

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Ścięcie nadziemnych pędów rdestowca - pędy należy ścinać do wysokości 30-50 cm i pozostawić w miejscu ścicia do naturalnego rozkładu - ścięcie pędów zwiększa dostępność kłączy do iniekcji	czas realizacji – optymalnie od drugiej połowy sierpnia do końca września, kiedy rośliny osiągną maksymalną grubość pędów
2. Pierwszy zabieg wstrzykiwania środka chemicznego do kłącza rdestowca - zabieg wykonuje się lancą doglebową zakończoną igłą iniekcyjną o długości 100 cm i średnicy 8 mm, która pozwala iniekować pędy powyżej 9 mm średnicy wewnętrznej poprzez jej włożenie do ściętej łodygi i przebicie wszystkich „błon” oddzielających międzywęźla tak, aby zaostroszony koniec dotykał kłącza i w niewielkim stopniu je uszkodził (zagłębienie około 1 cm) - zaleca się użycie środka chemicznego, którego substancją czynną jest glifosat; herbicyd o stężeniu 25% w dawce ok. 15 ml w zależności od grubości pędu	czas realizacji – przełom sierpnia i września
3. Drugi zabieg wstrzykiwania środka chemicznego do kłącza rdestowca - sposób działania analogiczny jak ww. opisanej czynności Uwaga: w kolejnym roku po zabiegu bardzo mała część roślin osiąga grubość powyżej 10 mm, więc kontynuacja metody nie jest możliwa. Jednak zaleca się systematyczne usuwanie (tj. wyrwanie) pojawiających się pędów w kolejnych latach, co powinno zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu; sposób zagospodarowania powstałej biomasy według wybranego wariantu (jeśli dotyczy)	czas realizacji – przełom września i października (minimalny okres czasu pomiędzy zabiegami – 10 dni)

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Stopień zamierania części podziemnych roślin możliwy jest do określenia dopiero wiosną w kolejnym roku, a jego miarą jest liczba pędów nadziemnych lub pokrycie przez nie powierzchni objętej działaniami zaradczymi.

Przewidywana skuteczność po pierwszym roku prowadzenia zabiegów, według dostępnych źródeł, jest wysoka i wynosi średnio około 70% w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca. W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni pędy nadziemne pojawiają się coraz mniej licznie, ponadto są wtedy niewysokie i cienkie, jednak mogą się rozrastać w późniejszym czasie. Ponieważ po wykonaniu dwóch zabiegów iniekcji pędy rdestowców w kolejnych latach osiągają zazwyczaj niewielkie rozmiary, w związku z tym

kontynuacja zwalczania rdestowców z użyciem tej metody nie jest możliwa. Natomiast odrastające pędy będą wymagały systematycznego usuwania (wrywanie), aby nie dopuścić do odtworzenia się populacji. Należy zakładać, że w przypadku kontynuacji działań w kolejnych latach, zabieg wrywania będzie wymagał powtórzenia w perspektywie co najmniej kilku lat.

Należy zastrzec, że w ostatnich latach stwierdzono, iż mimo używania herbicydów opartych na glifosacie, rdestowce szybko odrastają (szczególnie jeśli działania ograniczane są do jednorazowych zabiegów). Iniekcja do kłączy daje efekt tylko w stosunku do tych osobników, które na skutek wykonania zabiegu miały kontakt z mieszaną chemiczną. Skuteczność zabiegu w dużym stopniu zależy od dokładności przeprowadzonego zabiegu i przeniknięcia herbicydu do podziemnych części roślin. Trwałość obserwowanej wysokiej skuteczności w pierwszych latach po zastosowaniu środków chemicznych wymaga potwierdzenia w dłuższym okresie czasu. Jak wskazują najnowsze doniesienia, w kolejnych latach po zakończeniu zwalczania, można się spodziewać regenerowania się pędów nadziemnych z podziemnych kłączy, które zachowały żywotność po przeprowadzonych zabiegach (zostały jedynie osłabione lub pozostały w glebie na większych głębokościach). Aktualnie dostępne informacje odnośnie skuteczności zabiegu są zatem nieścisłe i aspekt ten wymaga dalszych badań.

Ponadto należy wziąć pod uwagę wskazywane w najnowszych badaniach obawy dotyczące stosowania herbicydów, a w szczególności glifosatu, które sugerują, że herbicydy mogą stać się mniej skuteczne w warunkach podwyższonego poziomu CO₂ w perspektywie średnioterminowej. Zdaniem badaczy, identyfikacja badań dotyczących metod kontrolowania inwazyjnych obcych gatunków roślin, które nie opierają się wyłącznie na herbicydach, powinna być uważana za priorytet.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda iniekcji do kłączy jest polecana na terenach, gdzie rdestowce występują w niedużym zwarcu i zajmują stosunkowo nieduży areał, a ich pędy osiagają co najmniej 9 mm średnicy.

Ze względu na to, że herbicydy mają bardzo niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i siedliska, opisywana metoda iniekcji do kłączy nie powinna być stosowana na obszarach cennych przyrodniczo i chronionych, także w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz w miejscach rekreacji i wypoczynku. Ograniczenia te wynikają z uwarunkowań prawnych w zakresie stosowania środków chemicznych (w tym preparatów z glifosatem) w pobliżu wód powierzchniowych, a także na niektórych terenach chronionych (zakaz stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów w parkach narodowych i rezerwach przyrody, z pewnymi wyjątkami) (więcej w rozdz. 3.2.1).

Należy także dołożyć wszelkiej staranności, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowca, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (por. rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
• trudności techniczne w kolejnych latach prowadzenia zabiegów – pojawiające się pędy nie osiągają wymaganej średnicy 9 mm, co uniemożliwia ewentualną kontynuację zwalczania z użyciem tej metody • prawdopodobna konieczność usuwania mechanicznego odrastających pędów przez minimum kilka sezonów ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy (badania wskazują, że stosowanie środków chemicznych nie zawsze prowadzi do obumarcia osobnika poddanego zabiegowi; szczególnie w odniesieniu do gatunków roślin charakteryzujących się dużym potencjałem regeneracyjnym; por. opis metody) • ryzyko kontaktu osób wykonujących prace ze środkiem chemicznym przez skórę • ograniczenia prawne wynikające ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin • możliwy brak akceptacji społecznej z uwagi na stosowanie środków chemicznych, w tym glifosatu	• stosowanie iniekcji do kłączy w zalecanych terminach może doprowadzić do eliminacji rdestowca z danego stanowiska (ale por. zastrzeżenia wskazane w opisie metody) • nie występuje konieczność utylizacji biomasy (co sumarycznie obniża łączny koszt zabiegu) • możliwość zastosowania metody niezależnie od pory dnia i warunków pogodowych (w przeciwieństwie do oprysków i mazakowania – środek chemiczny nie jest splukiwany, a także nie jest przenoszony przez wiatr na sąsiednie tereny nieobjęte zwalczaniem)
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
• konieczność dysponowania aplikatorem do iniekcji (lanca doglebowa zakończona igłą iniekcyjną) oraz przeszkoloną i uprawnioną do stosowania środków chemicznych • w porównaniu do zabiegu polegającego na oprysku - stosunkowo wysoka pracochłonność	• wysoka skuteczność, oceniana średnio na 70% po pierwszym roku prowadzenia zabiegów (w rozumieniu spadku zwarcia płątów rdestowca) • niższe zużycie środków chemicznych w porównaniu z opryskiem i mazakowaniem

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">wprowadzenie środków chemicznych do środowiska (dawka jest relatywnie niewielka w porównaniu do dawki wprowadzanej poprzez opryski / mazakowanie) | <ul style="list-style-type: none">ze względu na punktowy sposób aplikacji środka chemicznego do wnętrza roślin (bezpośrednio przez ściętą łodygę) – ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego; znacząco mniejszy wpływ w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk, mazakowanie)z uwagi na wprowadzenie środka chemicznego do wnętrza roślin (a nie stosowanie powierzchniowe) metoda jest bezpieczniejsza dla bezkręgowców, w tym owadów zapylających w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk, mazakowanie) |
|---|--|

PODSUMOWANIE

Metoda *iniekcji do kłacza* polegająca na zastosowaniu zabiegów w późnoletnim i jesiennym terminie powinna – zdaniem autorów opracowania - zostać uznana za kontrowersyjną. Znaczna skuteczność metody w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.), a także ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe (z uwagi na punktowy sposób aplikacji herbicydu bezpośrednio do wnętrza rośliny - przez ściętą łodygę), znacząco mniejszy w porównaniu do oprysków chemicznych i mazakowania, niewątpliwie mogą być wskazywane jako zalety. Jednocześnie metoda iniekcji do kłacza wiąże się ze stosunkowo dużym nakładem pracy i wysokimi kosztami. Ponadto, ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłaczy, typowe dla roślin klonalnych, należy zakładać konieczność zaplanowania usuwania mechanicznego (tj. wyrywanie) ew. odrastających pędów przez okres nawet kilku lat. Biorąc pod uwagę niewystarczająco dotąd udokumentowany, wpływ iniekcji do kłaczy środkami chemicznymi na środowisko przyrodnicze, a także uwarunkowania prawne, iniekcja do kłaczy powinna być metodą stosowaną w odniesieniu do tych populacji gatunku, wobec których nie sprawdziły się inne metody zwalczania.

WYPAS*

* metoda jest rekomendowana warunkowo, jako środek kontroli w połączeniu z innymi metodami ze względu na niejednoznaczną ocenę skuteczności pozwalającą na osiągnięcie zamierzonego celu

Rodzaj metody	biologiczna
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	kwiecień-maj
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne, brak lub niewielka
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji wielkoobszarowych o dużym zagęszczeniu
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na ograniczenie rozprzestrzeniania rdestowców

^a w zależności od częstości prowadzonych zabiegów spasanania w ciągu roku, biomasa wymagająca zagospodarowania może nie powstać lub jej ilość może być niewielka tj. nie większa niż 500 m³ / ha jednak brak precyzyjnych danych; ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

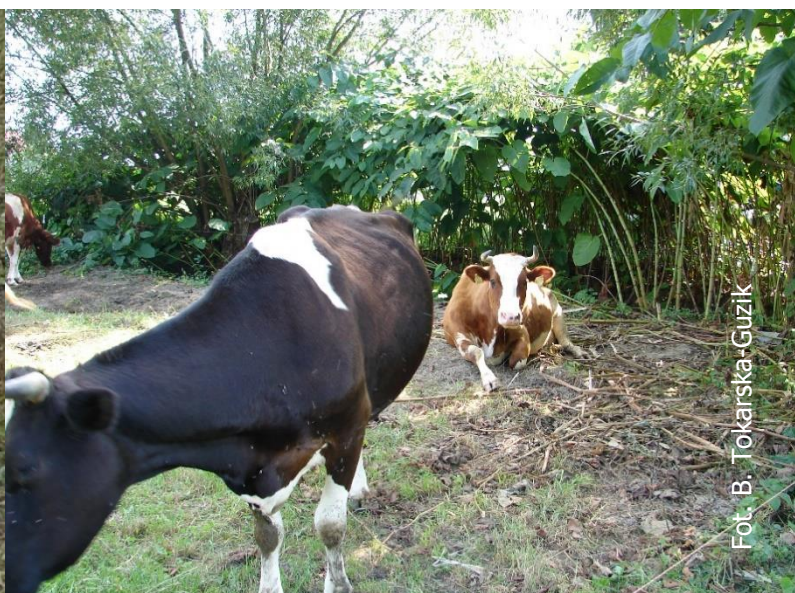
Metoda polega na wypasie zwierząt gospodarskich na powierzchniach skolonizowanych przez rdestowce. Wypas powinien być prowadzony wiosną (kwiecień, maj), gdy pędy rdestowca są młode. U starszych osobników łodygi drewnieją i nie są już atrakcyjne dla zwierząt ze względu na mniejszą strawność. Innym kryterium, które należy wziąć pod uwagę jest wysokość roślin, która nie powinna przekroczyć 150 cm. Jeśli rośliny są zbyt duże wówczas należy je podkosić. Do spasanania rdestowców można użyć owiec, bydła, kóz, koni i osłów. Na 1 ha zaleca się wprowadzenie 10-20 zwierząt, w zależności od powierzchni populacji rdestowca. Aby wypas był skuteczny i doprowadził do eliminacji rdestowców, na wiosnę należy przeprowadzić spasananie 3-4 razy w miesiącu, a następnie przynajmniej raz w miesiącu, lecz nie rzadziej niż 3-4 razy w roku. Można również zastosować koszenie tzw. niedojadów kilka razy w sezonie. Nowe, odrastające pędy rdestowca podczas kolejnych pasień będą chętniej zjadane przez zwierzęta. Wypasanie powinno przeprowadzać się długoterminowo tzn. minimum 3(4) do 7 lat. Metoda wypasu nie wymaga dodatkowych działań przygotowawczych zarówno przed pierwszym, jak i kolejnymi sezonami zwalczania. Jedynie w przypadku wypasu owiec należy odpowiednio przygotować miejsce jego prowadzenia. Ważne jest, aby wcześniej usunąć stare, suche pędy rdestowca z poprzedniego roku np. poprzez wykoszenie. Suche pędy są ostre i łatwo mogą pokaleczyć pasące się zwierzęta. Podczas zabiegu zgryzane są części nadziemne rośliny. Zabieg należy przeprowadzić w okresie od wiosny do jesieni – kilkakrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego, zależnie od dynamiki odrastania pędów rdestowca kontynuować działania przez kilka kolejnych lat – do wyczerpania glebowego banku nasion i osłabienia kłączy. Podczas zabiegów nie powstaje biomasa, w związku z tym nie ma potrzeby jej zagospodarowywania.

Metoda ta może być stosowana jako środek zaradczy na powierzchniach, gdzie rdestowce wkraczają do siedlisk przyrodniczych, a także na powierzchniach, gdzie gatunek jest rozprzestrzeniony. Nie dowiedziono całkowitej eliminacji rdestowców przy użyciu tej metody.

Uwaga: Doświadczenia z wypasem pokazują, że w zależności od regionu, terenu, typu siedliska metoda ta daje różne efekty. Nie zawsze rdestowce są równie chętnie zgryzane przez zwierzęta. Według jednych źródeł najbardziej efektywne w zgryzaniu są krowy, według innych - owce. Inne doświadczenia pokazują, że przeżywalność pędów jest najmniejsza po zgryzaniu przez kozy. Ta niejednoznaczność w ocenie efektywności eliminacji rdestowców przez wypas nie pozwala na bezwarunkowe rekomendowanie tej metody. W obrębie ww. gatunków należałoby przetestować różne rasy i odmiany, aby wytypować te, których wypas daje najlepsze rezultaty. Metoda nie ma zastosowania w dolinach rzecznych, gdzie bardzo często występują rdestowce. Nieużytki, tereny poprzemysłowe, nasypy kolejowe, nieużytki miejskie, gdzie rosną rdestowce też do wypasu się nie nadają. Z kolei łąki i murawy kserotermiczne gdzie wypas byłby możliwy rzadko są kolonizowane przez rdestowce. Ponadto przewóz i opieka nad zwierzętami, zapewnienie ich dobrostanu rodzi duże problemy logistyczne (zabezpieczenie miejsca wypasu, ogrodzenie, transport) i związane z tym wysokie koszty.



Fot. K. Bzdęga



Fot. B. Tokarska-Guzik



Fot. Z. Dajdok

Rdestowce mogą być zjadane przez owce, bydło, kozy

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia wypasu potrzebne są: odpowiednia (dostosowana do powierzchni) liczba zwierząt, przyczepa do transportu zwierząt, poidło trzykulkowe, mrozooodporne, poidło zwykłe wannowe 400 l, przenośny paśnik łąkowy 9-stanowiskowy, ogrodzenie, pastwisko o powierzchni 1 ha, około 70 słupków drewnianych 200 cm / średnica 6 cm, elektryczny pastuch, kamera – monitoring pastwiska, kosa.

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca przeprowadza się w większości zabiegów wiosną. Rozpoczyna się od przygotowania schronienia dla zwierząt i zapewnienia im dostępu do wody i miejsc karmienia. Powierzchnię należy ogrodzić. Doświadczenia z wypasem pokazują, że w zależności od regionu, terenu, typu siedliska metoda ta daje różne efekty. Nie zawsze rdestowce są równie chętnie zgryzane przez zwierzęta. Wg różnych źródeł najbardziej efektywne w zgryzaniu są krowy, ale przeżywalność pędów jest najmniejsza po zgryzaniu przez kozy lub owce. Do wypasu w przypadku bydła najlepiej nadają się krowy, jałówki lub starsze cielęta. Należy unikać stosowania byków, ze względu na ich częstą agresywność i koszt dostosowania do nich ogrodzenia. Odrastające młode pędy rdestowca są chętniej zjadane przez zwierzęta niż pozostawione stare pędy, dlatego ważne jest koszenie resztek niezgryzanych roślin. Otrzymaną biomasę należy zagospodarować zgodnie z przyjętym wariantem opisanym w rozdz. 3.2.5.

Przed wpuszczeniem zwierząt należy wykonać inwentaryzację szaty roślinnej w celu określenia, czy skład gatunkowy płatu (na przykład obecność gatunków cennych, w tym objętych ochroną lub o właściwościach trujących) nie będzie przeciwwskazaniem do wypasu.

Teren prowadzenia wypasu powinien być ogrodzony lub w inny sposób zabezpieczony przed przechodzeniem zwierząt w inne miejsca, w tym cenne przyrodniczo. W przypadku intensywnego spasaniasa oraz długotrwałego ich przebywania na powierzchni może dojść do degradacji np. zbiorowisk łąkowych i zamianie w ubogie zbiorowiska pastwiskowe. Poza zgryzaniem roślin przez zwierzęta będzie dochodziło do naturalnego nawożenia (odchody zwierząt) i pojawu gatunków azotolubnych np. pokrzywy. Podczas upalnych dni należy też zwrócić uwagę by wypasane zwierzęta miały możliwość schronienia się w ocienionym miejscu. Jeśli stado zwierząt jest liczne takich miejsc powinno być więcej - adekwatnie do liczebności zwierząt. W przeciwnym razie całe stado grupuje się zwykle w jednym miejscu, co prowadzi do akumulacji odchodów i w konsekwencji do intensywnego wzrostu gatunków nitrofilnych.

Wypas powinien prowadzić wykwalifikowany pasterz, posiadający zaświadczenie o odbytych kursach wg rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (Dz. U. poz. 1145, z późn. zm.) jako rolnik produkcji roślinnej i zwierzęcej lub hodowcy wyspecjalizowanej produkcji zwierzęcej, a także pomocniczy robotnik w hodowli zwierząt (chów bydła, owiec, kóz i koni).

W czasie wypasu należy zadbać o wszelkie dobre praktyki pasterskie (dotyczy owiec), dobre praktyki mleczarskie (dotyczy bydła). Zwierzęta muszą również mieć zapewnioną opiekę weterynaryjną. Zakres tych obowiązków powinien wypełnić wykonawca zabiegów. Jeśli nie ma w pobliżu źródła wody wówczas należy dostarczyć poidła dla zwierząt. Ponadto wypasane zwierzęta powinny mieć dobre warunki, aby zapewnić im odpowiedni dobrostan, w tym także w miejscach poza wypasem, tj. trzeba zadbać o to, żeby budynki i urządzenia zostały tak zaprojektowane i wykonane, żeby nie stwarzały utrudnień i zagrożeń; zapewnić zwierzętom wystarczającą przestrzeń i czystą ściółkę; chronić zwierzęta przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi i ich skutkami; zapewnić odpowiednią wentylację zwierzętom trzymanym w pomieszczeniach; zapewnić właściwe wykonanie podłóg i bezpieczeństwo poruszania się po pomieszczeniach i w strefach ruchu zwierząt; chronić zwierzęta przed skaleczeniami i stresem przy ich załadunku i wyładunku i zapewnić zwierzętom właściwe warunki transportu; opracować skuteczny program zarządzania stadem i regularnie

kontrolować stan zdrowia zwierząt; nie stosować procedur i metod, które mogą wywoływać niepotrzebny ból; chronić zwierzęta przed okulawieniem. W miarę możliwości należy wybierać rasy zwierząt o mniejszych wymaganiach siedliskowych, które lepiej dadzą sobie radę w trudniejszych warunkach terenowych, a mają często również szersze preferencje pokarmowe. W miejscach wypasania rdestowców mogą zdarzyć się populacje mieszane np. z obecnością barszczy: Sosnowskiego i Mantegazziego.

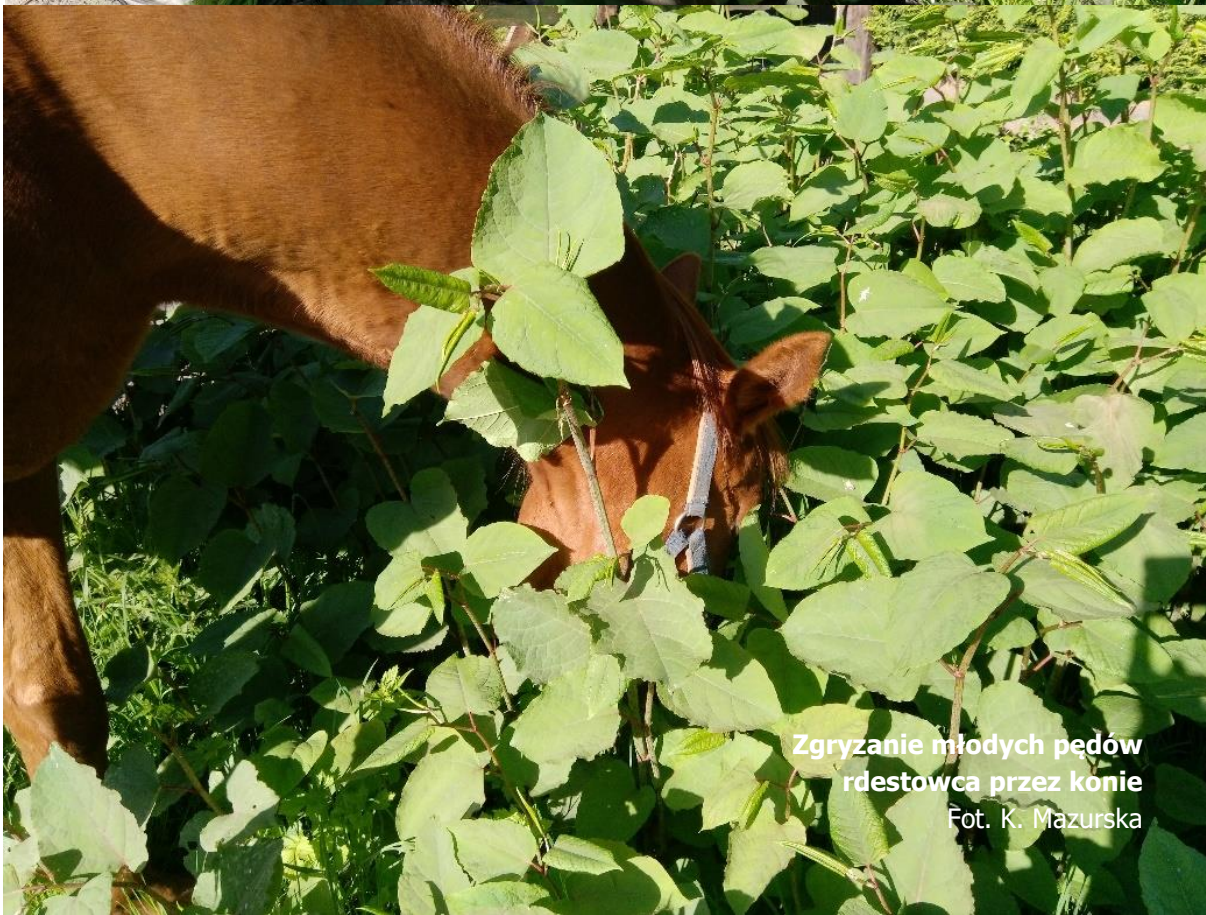
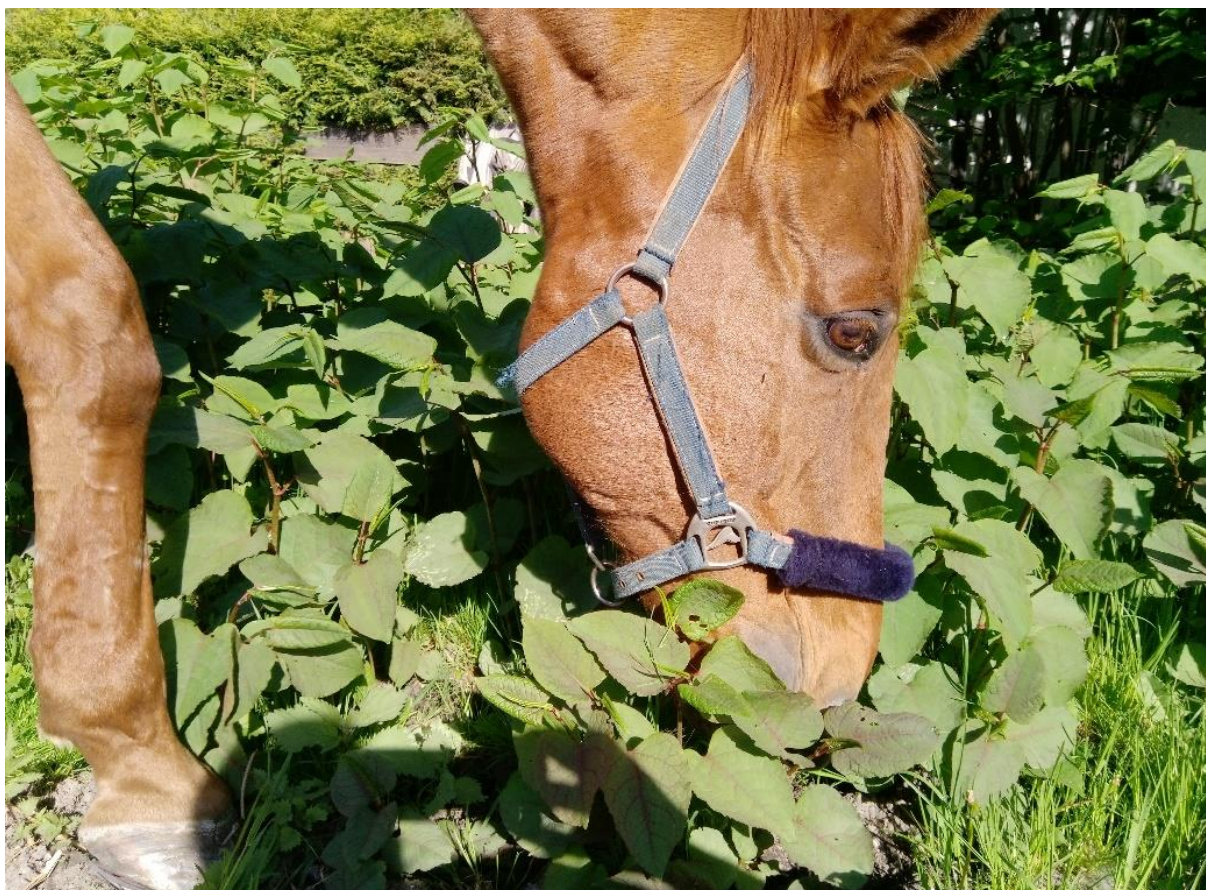
Informacje w zakresie możliwych ograniczeń prawnych związanych ze stosowaniem omawianej metody zostały omówione w części wspólnej dla wszystkich metod, w rozdziale 3.2.1.

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Przygotowanie schronienia i zapewnienia zwierzętom dostępu do wody i miejsc karmienia	czas realizacji – do miesiąca przed pierwszym zabiegiem zwalczania
2. Przygotowanie powierzchni - ogrodzenie powierzchni, wycinka suchych, ubiegłorocznych pędów rdestowca - w zależności od przyjętego sposobu postępowania z biomasą zagospodarowanie na miejscu (rozdrobienie) lub transport do utylizacji	czas realizacji – optymalny termin realizacji – wiosna (marzec-kwiecień), najpóźniej bezpośrednio przed rozpoczęciem wypasu
3. Wprowadzenie zwierząt wypas na 1 ha należy zapewnić obsadę 10 - 20 zwierząt, w zależności od powierzchni lokalizacji, w której będą prowadzone działania i wielkości zwierząt; owiec lub kóz powinno być więcej w porównaniu z liczbą krów	czas realizacji – wypas należy zacząć najpóźniej w maju; min. 1 × w tygodniu; w kolejnych miesiącach 1 × w miesiącu
4. Koszenie tzw. niedojadów, czyli niezgryzionych pędów i liści rdestowca odrastające młode pędy będą chętniej zjadane przez zwierzęta niż pozostawione stare pędy, dlatego ważne jest koszenie resztek niezgryzionych roślin;	czas realizacji – dostosowany do terminu wypasu; dzień po przeprowadzonym wypasie
5. Zagospodarowanie biomasy (świeże i niezgryzione pędy) w zależności od przyjętego sposobu postępowania z biomasą zagospodarowanie na miejscu – rozdrobienie / wysuszenie lub transport do utylizacji; ewentualne przymrowanie powstałej niewielkiej ilości biomasy, którą stanowią pędy nadziemne, w tym ubiegłoroczne, niedojady lub pędy w miejscach niedostępnych dla wypasu	czas realizacji – bezpośrednio po zakończeniu danej tury wypasu i zbiorze całej biomasy uzyskanej w danym zabiegu

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Po pierwszym zabiegu w sezonie wegetacyjnym może zostać zgryzionych większość widocznych pędów rdestowców w szczególności, gdy będą to rośliny z młodymi liśćmi. W kolejnych latach, przy udanym wypasie, zabiegi mogą z czasem doprowadzić do wyczerpania substancji pokarmowych zawartych w kłęczach i spowolnić regenerację roślin.



CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda wypasu dotyczy zbiorowisk nieleśnych, głównie siedlisk łąk wilgotnych, rzadziej muraw, gdzie jednak rzadko pojawiają się rdestowce. Wypas można planować na obszarach dostępnych i bezpiecznych dla zwierząt. W przypadku planowania wypasu na siedliskach wilgotnych i podmokłych należy wybierać tradycyjne rasy zwierząt, bardziej odporne na choroby oraz zmniejszyć ich obsadę.

Jeśli wypas dotyczy zbiorowisk nieleśnych: łąk, muraw kserotermicznych, najlepiej wykorzystać owce. Zgryzanie przez owce można połączyć z utrzymaniem siedlisk, dla których wypas jest korzystny i zapobiega sukcesji. Owce można wypasać także w dolinach rzecznych, lasach gdzie częściej rosną rdestowce. Aby zwiększyć „wydajność” zgryzania należy stosować pasienie w tzw. siatkach, czyli plastikowych ogrodzeniach siatkowych, które można przenosić z pastwiska na pastwisko. Owce, które mają ograniczoną mobilność niejako z konieczności zjadają mniej preferowane przez nie rośliny i w ten sposób uzyskuje się o wiele lepszy stopień spasienia pastwiska.

Wypas innych zwierząt jak bydło czy konie powoduje niszczenie darni, a w pobliżu cieków wodnych także eliminację rodzimych gatunków nadwodnych. Ponadto możliwe jest niszczenie linii brzegowej, rozdeptywanie gleby, wspomaganie erozji. Na zboczach szczególnie stromych przydatne są kozy. Metoda nie powinna być stosowana w przypadku stwierdzenia występowania w płacie rdestowca lub bezpośrednim otoczeniu roślin gatunków cennych, w tym objętych ochroną prawną lub siedlisk przyrodniczych.

Należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Metoda wypasu zwykle tylko ogranicza populację rdestowców, nie prowadząc do ich całkowitego zlikwidowania. Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (będzie to okres 5-7 lat) (por. także rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- konieczność przeprowadzenia wielu czynności przygotowawczych (ustawienie ogrodzenia, paśników, poidel, itp.) związanych z przygotowaniem miejsc do wypasu - konieczność dysponowania zwierzętami (bydło, owce, konie, kozy) oraz specjalistycznym sprzętem (kamera do podglądu zwierząt, zbiorniki na wodę, uzupełnienie paszy), środkami transportu do przewozu zwierząt (ciężarówki lub ciągnik z wentylacją naczepy) i wykwalifikowaną kadrą z kompetencjami pasterskimi. Należy	- metoda nie wymaga angażowania wielu zespołów ludzi; wystarczy pasterz, kierowca ciężarówki ze zwierzętami (może to być ta sama osoba) - stosunkowo niska pracochłonność

przedsięwziąć wiele środków, aby zapewnić dobrostan zwierząt

w kontekście ekonomicznym
(m.in. pracochłonność, koszty realizacji)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• konieczność powtórzeń wypasu przez kilka sezonów (5-7 lat) do osłabienia kłaczy rdestowców• potencjalnie należy liczyć się z kosztami związanymi z opieką weterynaryjną nad zwierzętami | <ul style="list-style-type: none">• brak konieczności zagospodarowania biomasy (w zależności od przyjętej procedury postępowania) zmniejsza pracochłonność i koszty działania• spodziewana niska czasochłonność i kosztochłonność (w odniesieniu do 5 lat), także stosunkowo wysoka skuteczność (po 5 latach), brak lub relatywnie niewielka zależność metody od warunków pogodowych stanowią dodatkowe zalety tej metody w stosunku do innych |
|--|---|

w kontekście ekologicznym
(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• wypas nie prowadzi do trwałej eliminacji populacji rdestowców; niewłaściwie prowadzony może doprowadzić do zniszczenia pokrywy roślinnej i degradacji siedliska• metoda nadaje się tylko do niektórych siedlisk zwykle trawiastych gdzie rdestowce są rzadziej spotykane | <ul style="list-style-type: none">• dobrze prowadzony wypas może być przyjazny dla środowiska; nie jest to jednak metoda stosowana powszechnie w przypadku rdestowców |
|---|---|

PODSUMOWANIE

Metoda *wypasu* jest przyjazna dla środowiska, gdy jest stosowana w odpowiednich typach siedlisk, szczególnie łąkowych, gdzie roślinność jest odporna na zgryzanie i uszkodzenia mechaniczne. Nie zaleca się stosowania wypasu na dobrze uwodnionych torfowiskach ze względu na ryzyko zniszczenia roślinności. W przypadku stosowania wypasu zachodzi konieczność powtarzania zabiegu przez kilka sezonów (5-7 lat) do ograniczenia rozwoju rdestowców i osłabienia ich kłaczy. Jednak spodziewana niska czasochłonność i kosztochłonność (w odniesieniu do 5 lat), także wysoka skuteczność (po 5 latach), brak lub relatywnie niewielka zależność od warunków pogodowych stanowią dodatkowe zalety tej metody w stosunku do innych. Metoda może służyć jedynie kontroli liczebności rdestowców na stanowisku i nie prowadzi do trwałej eliminacji gatunku.

KOMBINOWANA CHEMICZNO-MECHANICZNA

(OPRYSK / MAZAKOWANIE / INIEKCJA + WYKOPYWANIE / WYRYWANIE)*

* metoda rekomendowana warunkowo – warunkiem jej zastosowania jest zgodność z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie stosowania środków ochrony roślin

Rodzaj metody	mieszana (kombinowana chemiczno-mechaniczna)
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna/generatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	I rok sierpień/wrzesień oraz wrzesień/październik (etap zastosowania metody chemicznej) II rok od maja do września w zależności od sytuacji (etap zastosowania metody mechanicznej)
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne (niewielka) i kłącza (średnia-duża)
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od decyzji w zakresie tworzenia ścieżek roboczych dla osób wykonujących oprysk, mazakowanie lub iniekcję, biomasa wymagająca zagospodarowania w przypadku pędów nadziemnych, może nie powstać lub jej ilość może być niewielka, tj. nie większa niż 500 m³ / ha, natomiast w odniesieniu do kłączy może wynosić nawet powyżej 1000 m³ / ha (kłącza) (por. opis poniżej), jednak brak precyzyjnych danych; ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda należy do grupy metod kombinowanych chemiczno-mechanicznych. Jest realizowana w cyklu dwuletnim, w kilku etapach. Pierwszy etap polega na zastosowaniu środka chemicznego na nadziemne części rdestowców (liście i/lub pędy) poprzez oprysk aparatu asymilacyjnego lub mazakowanie lub iniekcję do łodygi, z wykorzystaniem dedykowanego sprzętu w dwóch powtórzeniach w ciągu roku (por. opis metod chemicznych). Najwyższą skuteczność wykazują herbicydy oparte na glifosacie (o działaniu totalnym) i trichlopyrze (o działaniu selektywnym). Jednak w ostatnich latach stwierdzono, że mimo używania ww. herbicydów rośliny szybko odrastają, a udokumentowany, negatywny wpływ na gatunki niedocelowe: rośliny, zwierzęta (szczególnie bezkręgowce, w tym owady zapylające) i zdrowie ludzi (m.in. wzrost zachorowalności na raka), wywołuje kontrowersje i jest częstą przyczyną protestów społeczności. W zapewnieniu jak największej skuteczności zabiegów chemicznych kluczową rolę odgrywa termin ich wykonania, przypadający na okres późnego lata i jesieni, kiedy rdestowce znajdują się w optimum rozwoju. Pędy rdestowca poddane zabiegom chemicznym nie

powinny być wycinane i/lub łamane, aby umożliwić dostanie się środka chemicznego do różnych części roślin, a także ułatwić jego transport do kłączy w czasie jesienno-gromadzenia substancji odżywczych w organach podziemnych i tym samym wydłużyć czas jego oddziaływania. W pierwszym roku działań, po aplikacji środków chemicznych nie powstaje biomasa. Możliwe ograniczone pozyskanie biomasy w postaci pędów nadziemnych ma miejsce w przypadku zwartych płatów rdestowca, gdzie dopuszcza się tworzenie ścieżek roboczych celem bezpiecznego poruszania się osób wykonujących zabiegi oraz ułatwiających dostęp do poszczególnych fragmentów dużych łanów rdestowca.

Drugi etap działań zaradczych realizowany jest w kolejnym roku, wiosną i latem. Wówczas przeprowadza się zabiegi mechaniczne polegające na usunięciu ubiegłorocznych pędów (pozostałych po przeprowadzonych zabiegach chemicznych), a następnie na tak przygotowanej powierzchni, prowadzi się ręczne wykopywanie kłączy lub wrywanie wyrastających z kłączy nowych pędów nadziemnych. W efekcie prowadzonych zabiegów mechanicznych, ilość pozyskiwanej biomasy powinna być niewielka w przypadku świeżych pędów nadziemnych i zróżnicowana (w zależności od rozmiarów populacji rdestowca) w przypadku kłączy. Biomasa może być rozdrobiona po wcześniejszym sprzymowaniu i wysuszeniu.

W kolejnych latach biomasa powstaje jako efekt regeneracji roślin rdestowców, które przetrwały zabiegi chemiczne i wykopywanie/wrywanie, wskazane jest przymować, a po wyschnięciu rozdrobić i pozostawić do naturalnego rozkładu. Sposób zagospodarowania biomasy należy uzależniać od jej ilości oraz warunków lokalnych (więcej w rozdz. 3.2.5).

Skuteczność metody po pierwszym roku prowadzenia zabiegów chemicznych wynosi (na podstawie dostępnych źródeł) średnio około 70% i jest wyższa w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.). Zależy ona głównie od terminów prowadzenia zabiegów i systematycznego usuwania pojawiających się pędów / kłączy w kolejnych latach, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu.

W zależności od uzyskiwanych efektów w kolejnych latach po zakończeniu cyklu zabiegów należy powtarzać zabiegi mechaniczne, natomiast w przypadku intensywnego regenerowania się populacji powtórzyć zabieg chemiczny (w trzecim roku).

W zależności od wyboru zabiegu chemicznego / sposobu aplikacji środka chemicznego (powierzchniowy - „otwarty” - oprysk chemiczny, miejscowy - mazakowanie i punktowy - iniekcja do łodygi), w pierwszym roku prowadzenia prac niekorzystne oddziaływanie na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, w tym glebę, wodę, gatunki niedocelowe, jest relatywnie niewielkie – w przypadku zastosowania iniekcji do łodygi lub mazakowania, lub też znaczne – w przypadku zastosowania oprysku chemicznego.

Należy jednocześnie zaznaczyć, że wprowadzanie nowszych źródeł podkreślają, iż traktowanie rdestowców herbicydami przynosi dobre efekty w ograniczaniu ich wzrostu przy prawidłowym stosowaniu przez kilka lat, jednak jednocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłączy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych (najczęściej wiąże się ten fakt z możliwą niewłaściwą aplikacją środka chemicznego jednak w przypadku rdestowców może to być związane z jego ograniczoną penetracją do części podziemnych tych roślin, które mogą dorastać na głębokość 2-3 m; por. rozdz. 2.3).

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania w etapie zastosowania zabiegów chemicznych potrzebne są: opryskiwacz spalinowy – w przypadku płatów rdestowców o dużym zwarcu; opryskiwacz ręczny / elektryczny – w przypadku płatów o mniejszym zwarcu, lub sprzęt do mazakowania (np. pędzle / mazacze), a w przypadku iniekcji do łodygi, aplikator do iniekcji (urządzenie przypominające pistolet z zestawem igieł i zbiornikiem na środek chemiczny); wykaszarka lub inne narzędzia tnące do przygotowania ścieżek roboczych, (jeśli dotyczy).

Do przeprowadzenia działań zwalczania w etapie zastosowania zabiegów mechanicznych potrzebne są: szpadel lub widły, ciągnik z przyczepą do transportu zebranej biomasy na miejsce formowania pryzm, ewentualnie sprzęt do mulczowania biomasy na początku drugiego sezonu (w przypadku zastosowania w poprzednim etapie oprysku chemicznego lub mazakowania).

Z materiałów potrzebne są: herbicyd, mata absorpcyjna, markery do oznaczenia pędów poddanych mazakowaniu lub iniekcji, paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy), wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy lub kłączy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia/zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2); odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne – więcej w rozdz. 3.2.2).

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca w pierwszym roku, w etapie zastosowania zabiegów chemicznych, wykonuje się dwukrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego, w odstępie nie mniejszym niż 10 dni. Etap zastosowania zabiegów mechanicznych obejmuje kilkukrotne (min. 3-krotne) wykopywanie lub wrywanie w ciągu sezonu wegetacyjnego w odstępach miesięcznych począwszy od maja (w zależności od tempa odrastania nadziemnych pędów rdestowca). Opisywana metoda mieści się w ramach czasowych dwóch sezonów wegetacyjnych. W kolejnych dwóch latach można kontynuować ręczne wykopywanie kłączy lub wrywanie wyrastających z kłączy nowych pędów nadziemnych z częstotliwością zabiegów dostosowaną do tempa odrastania pędów rdestowca (o ile dotyczy). Zabieg chemiczny można powtórzyć jesienią, w przypadku obserwacji odradzania się populacji, w trzecim roku od podjęcia działań zwalczania.

Zabiegi chemiczne należy prowadzić podczas bezdeszczowej i (optymalnie) bezwietrznej pogody (por. niżej). Osoby prowadzące zabiegi powinny być odpowiednio przeszkolone i zabezpieczone (ubiór, środki ochrony indywidualnej). Zabiegi mechaniczne można stosować niezależnie od warunków pogodowych, należy jednak unikać deszczowej pogody lub sytuacji po intensywnych opadach (szczególnie w przypadku wykopywania roślin, ponieważ trudniejsze może być wydobywanie drobniejszych kłączy). Wykopywanie może być utrudnione w przypadku bardzo zbitego lub kamienistego podłoża oraz w pobliżu drzew.

Należy podkreślić, że zastosowanie przedmiotowej metody jest możliwe w przypadku, gdy planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu (szerzej w rozdz. 3.2.1. oraz 3.1).

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Zastosowanie herbicydu na łodygi i liście rdestowców - sposób aplikacji oraz dawki herbicydu, termin i częstotliwość (dwukrotnie) przeprowadzenia zabiegów chemicznych jest analogiczny jak dla metod chemicznych tj. oprysku aparatu asymilacyjnego lub mazakowania lub iniekcji do łodygi – w zależności od tego, która z ww. metod zostanie wybrana (por. opis metod chemicznych) uwaga: w przypadku populacji o dużym zwarcu pędów oraz w celu zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom wykonującym zabiegi chemiczne, należy uwzględnić wycinanie tzw. ścieżek roboczych przed właściwym zabiegiem. W takim przypadku pozyskiwana jest biomasa w postaci ulistnionych pędów nadziemnych – ważne jest jej zebranie i sprzymowanie w wyznaczonych miejscach, a po wyschnięciu rozdrobnienie i pozostawienie do naturalnego rozkładu (jeśli dotyczy)	czas realizacji – zależny od wybranego sposobu zastosowania herbicydu; bez względu na wybór metody wykonania zabiegu chemicznego, ważne jest zachowanie późnoletniego terminu zabiegu (sierpień-wrzesień), z powtórzeniem jesienią (wrzesień-październik) - minimalny odstęp czasu pomiędzy zabiegami – 10 dni
2. Kilukrotna kontrola płatów zwalczanych uprzednio metodą chemiczną – usuwanie mechaniczne - przeprowadzenie zabiegów mechanicznych poprzez ręczne wykopywanie kłączy lub wrywanie pojawiających się pojedynczych i osłabionych pędów rdestowca; powstałą niewielką ilość biomasy (świeże pędy nadziemne) oraz fragmenty kłączy (ilość zróżnicowana w zależności od rozmiarów populacji), należy zagospodarować według wybranego wariantu (jeśli dotyczy)	czas realizacji – wiosna i lato następnego roku w odstępach miesięcznych począwszy od maja-czerwca (co najmniej 3 zabiegi), w zależności od tempa odrastania pędów rdestowca
3. Powtórzenie zabiegu mechanicznego usuwania rdestowców - przeprowadzenie zabiegów mechanicznych poprzez wykopywanie (ręczne) lub wrywanie w zależności od stopnia regeneracji populacji; powstałą biomasę należy zagospodarować według wybranego wariantu (jeśli dotyczy)	czas realizacji – wiosna i lato w kolejnych dwóch latach; w odstępach miesięcznych począwszy od maja-czerwca liczba i częstotliwość zabiegów dostosowane do tempa odrastania pędów rdestowca
4. Powtórzenie zabiegu chemicznego w przypadku stwierdzenia odradzania się populacji - przeprowadzenie jednego zabiegu chemicznego we wskazanym terminie	czas realizacji – jesienny termin aplikacji środka w trzecim roku od podjęcia działań zwalczania

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Po pierwszym zabiegu oprysku chemicznego lub mazakowania lub iniekcji dopędowej zamiera duża część pędów nadziemnych rdestowca (wg dostępnych danych nawet do 90%, w zależności od stopnia poprawności wykonanego zabiegu i warunków lokalnych). Objawia się to żółknięciem, a następnie brązowieniem i opadaniem liści. Po drugim zabiegu oprysku zamierają również pędy nadziemne, które z powodu np. pominięcia podczas prowadzenia pierwszego zabiegu lub prowadzenia zabiegu podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych, nie zareagowały na pierwszy zabieg. Drugi zabieg powinien wzmocnić efekty uzyskane po pierwszym zabiegu chemicznym. Stopień zamierania części podziemnych możliwy jest do określenia dopiero wiosną w kolejnym roku, a jego miarą jest liczba pojawiających się pędów nadziemnych lub pokrycie przez nie powierzchni prowadzenia działań zaradczych. Przewidywana skuteczność po pierwszym roku prowadzenia zabiegów chemicznych, jak podają źródła, jest wysoka i wynosi średnio około 70%, w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca. W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni pędy nadziemne powinny pojawiać się coraz mniej licznie, ponadto będą wtedy niewysokie i cienkie, jednak mogą odrastać liczniej i bardziej intensywnie w późniejszym czasie. Dlatego, mimo mniejszych rozmiarów, będą wymagały systematycznego mechanicznego usuwania (wykopywanie ręczne lub wyrwanie) w kolejnym roku, aby nie dopuścić do odtworzenia się populacji. Precyzyjne określenie liczby powtórzeń nie jest możliwe, ponieważ na dynamikę odrastania rdestowców mają wpływ zarówno warunki siedliskowe (żyźność i głębokość gleby, suma opadów w okresie przeprowadzania zabiegu), wielkość zajętej powierzchni i zagęszczenie pędów/kęp, jak też skrupulatność przeprowadzenia zabiegu na pierwszych etapach. W glebie pozostają różnej wielkości kłącza, które regenerują się w tym samym sezonie lub w kolejnym roku (w zależności od specyfiki populacji, warunków lokalnych i czasu, w którym realizowano czynności).

Niewłaściwie przeprowadzony zabieg wykopywania kłączy prowadzi do ich fragmentacji i ponownego regenerowania się roślin w kolejnych sezonach wegetacyjnych, ponieważ pozostawienie nawet niewielkich, kilkucentymetrowych fragmentów kłączy może prowadzić do odbudowania populacji.

W przypadku kontynuacji działań w kolejnych latach zaleca się powtórzenie zabiegów mechanicznych, a w przypadku odradzania się populacji wskazane jest również powtórzenie zabiegu chemicznego.

Należy zastrzec, że w ostatnich latach stwierdzono, iż mimo używania herbicydów opartych na glifosacie, rdestowce szybko odrastają (szczególnie jeśli działania ograniczane są do jednorazowych zabiegów). Oprysk chemiczny, mazakowanie, iniekcja dopędowa dają efekt tylko w stosunku do tych osobników, które na skutek wykonania zabiegu miały kontakt z mieszkanką chemiczną. Skuteczność zabiegu w dużym stopniu zależy od dokładności przeprowadzonego zabiegu i przeniknięcia herbicydu do podziemnych części roślin. Trwałość obserwowanej wysokiej skuteczności w pierwszych latach po zastosowaniu środków chemicznych wymaga potwierdzenia w dłuższym okresie czasu. Jak wskazują najnowsze doniesienia, w kolejnych latach po zakończeniu zwalczania, można się spodziewać regenerowania się pędów nadziemnych z podziemnych kłączy, które zachowały żywotność po przeprowadzonych zabiegach (zostały jedynie osłabione lub pozostały w glebie na większych głębokościach - herbicyd nie dotarł do tych części roślin). Dostępne aktualnie informacje odnośnie skuteczności zabiegu są zatem nieścisłe i aspekt ten wymaga dalszych badań.

Ponadto należy wziąć pod uwagę wskazywane w najnowszych badaniach obawy dotyczące stosowania herbicydów, a w szczególności glifosatu, które sugerują, że herbicydy mogą stać się mniej skuteczne w warunkach podwyższonego poziomu CO₂ w perspektywie średnioterminowej. Zdaniem badaczy, identyfikacja badań dotyczących metod kontrolowania inwazyjnych obcych gatunków roślin, które nie opierają się wyłącznie na herbicydach, powinna być uważana za priorytet.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Dobór metody chemicznej wymaga dostosowania do sposobu występowania i rozmiarów populacji rdestowca oraz warunków lokalnych. Metoda z zastosowaniem zabiegów oprysku aparatu asymilacyjnego jest

najbardziej efektywna na terenach, gdzie rdestowce występują w dużym zwarcu i zajmują stosunkowo duży areał. Na takich powierzchniach wskazane jest użycie opryskiwaczy spalinowych (plecakowych). Płaty rozproszone, o mniejszym zwarcu pędów rdestowca, wymagają zastosowania opryskiwaczy z napędem ręcznym lub elektrycznym. W przypadku stosowania opryskiwaczy spalinowych, z powodu ograniczeń w przemieszczaniu się, prace wykonywane są wolniej, szczególnie na terenach zadrzewionych i porośniętych przez zwartą roślinność zielną, osiągającą znaczne rozmiary. Metoda z zastosowaniem mazakowania lub iniekcji do łodygi jest polecana na terenach, gdzie rdestowce występują w niedużym zwarcu i zajmują stosunkowo nieduży areał. Dodatkowo w przypadku wyboru iniekcji, pędy rdestowca powinny osiągać min. 1,5 cm średnicy.

Ze względu na to, że herbicydy mają bardzo niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i siedliska, opisywana metoda kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie) nie powinna być stosowana na obszarach cennych przyrodniczo i chronionych, także w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz w miejscach rekreacji i wypoczynku. Ograniczenia te wynikają z uwarunkowań prawnych w zakresie stosowania środków chemicznych (w tym preparatów z glifosatem) w pobliżu wód powierzchniowych, a także na niektórych terenach chronionych (zakaz stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów w parkach narodowych i rezerwach przyrody, z pewnymi wyjątkami) (więcej w rozdz. 3.2.1).

Wykopywanie rdestowców powinno być łatwiejsze przede wszystkim na glebach lekkich nie kamienistych. Wykopywania nie rekomenduje się w odniesieniu do dużych populacji rdestowców (powyżej 5 arów) o dużym zwarcu (powyżej 50%), ze względu na rosnącą czasochłonność i kosztochłonność (także zmniejszającą się efektywność wraz ze wzrostem powierzchni. Na stanowiskach znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie cieków wodnych istnieje ryzyko zwiększonej erozji gleby po wykonaniu wykopu. Dodatkowo, należy pamiętać, że zastosowanie tej metody jest związane nie tylko z niszczeniem towarzyszącej roślinności, ale także zaburzeniem struktury gleby, co może sprzyjać wkraczaniu innych IGO.

Należy także dołożyć wszelkiej staranności, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowca, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (por. rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- prawdopodobna konieczność powtórzenia zabiegów mechanicznych w kolejnych sezonach wegetacyjnych (po zakończeniu cyklu zabiegów) - ryzyko kontaktu osób wykonujących zabiegi chemiczne ze środkiem chemicznym poprzez skórę lub drogi oddechowe (szczególnie przy opryskach ręcznych)	stosowanie oprysku chemicznego / mazakowania / iniekcji do łodygi we wskazanych terminach, w pierwszym roku prowadzonych działań zaradczych i zabiegów mechanicznych w kolejnych latach z ew. powtórzeniem zabiegu chemicznego może doprowadzić do eliminacji rdestowca z danego stanowiska

- trudności techniczne w kolejnych latach (w przypadku konieczności powtórzenia zabiegu) prowadzenia zabiegu iniekcji do pędu – pojawiające się pędy często nie osiągają wymaganej średnicy 1,5 cm
- ograniczenia prawne wynikające ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin
- zależność skuteczności zabiegów chemicznych od warunków pogodowych (szczególnie przy opryskach ręcznych i mazakowaniu)
- możliwy brak akceptacji społecznej z uwagi na stosowanie środków chemicznych, w tym glifosatu

w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)

- konieczność dysponowania sprzętem dedykowanym do oprysków chemicznych / mazakowania / iniekcji i przeszkoloną kadrą
- stosunkowo wysoka pracochłonność i koszt w przypadku zabiegów mechanicznych (wykopywania) i zastosowania mazakowania lub iniekcji do łodygi
- konieczny dodatkowy nakład pracy związanej z usunięciem lub mulczowaniem suchej biomasy
- wzrost pracochłonności w przypadku decyzji o przygotowaniu powierzchni do zastosowania wykopywania odrastających pędów w kolejnych sezonach wegetacyjnych
- w porównaniu np. do metody kombinowanej polegającej najpierw na koszeniu, a następnie zastosowaniu herbicydu, powstaje stosunkowo niewielka ilość biomasy w postaci pędów nadziemnych (nieliczne, niewysokie pędy, które mogą być przeznaczone do wyschnięcia i rozpadu na miejscu, po uformowaniu niewielkich pryzm) (ale por. opis dotyczący wykopywania kłączy)
- zakładana (na podstawie źródeł) wysoka skuteczność, oceniana średnio na 70%, po pierwszym roku prowadzenia zabiegów, w rozumieniu spadku zwarcia płatów rdestowca (ale por. zastrzeżenia wskazane w opisie metody)

w kontekście ekologicznym (m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- biomasa pozyskana podczas wykopywania pędów w drugim roku będzie składać się nie tylko z części nadziemnych, lecz również z fragmentów podziemnych kłączy, z których roślina z ogromną łatwością odrasta; w związku z tym wzrasta ryzyko niezamierzonego
- ze względu na kontynuowanie zwalczania w kolejnych latach poprzez zabiegi mechaniczne - ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego w porównaniu do metod ograniczonych

rozprzestrzeniania gatunku podczas zabiegu	wyłącznie do aplikacji środków chemicznych
• niekorzystny wpływ (zastosowania zabiegów chemicznych) na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego • potencjalnie negatywny wpływ na środowisko abiotyczne i organizmy żywe inne niż rośliny (np. w przypadku zastosowania oprysku chemicznego) • niszczenie towarzyszącej roślinności, zaburzenie struktury gleby, które może sprzyjać wkraczaniu innych IGO (w przypadku wykopywania roślin)	

PODSUMOWANIE

Metoda *kombinowana chemiczno-mechaniczna* (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie) polegająca na zastosowaniu zabiegów chemicznych w późnoletnim i jesiennym terminie wraz z zabiegami mechanicznymi (wykopywanie lub wrywanie) wiosną i latem w drugim roku, powinna - zdaniem autorów opracowania - zostać uznana za kontrowersyjną. Opisywana metoda kombinowana charakteryzuje się dużą skutecznością (ocenioną na podstawie dotychczasowych informacji dostępnych w źródłach) przy jednoczesnym zróżnicowaniu poziomu oddziaływania na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, zależnym od wybranego sposobu aplikacji herbicydu (oprysk, mazakowanie, iniekcja). Ponadto zastosowanie zabiegów mazakowania / iniekcji do łodygi oraz wykopywania / wrywania ręcznego wiąże się z dużym nakładem pracy i wysokimi kosztami. Ze względu na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłaczy, typowe dla roślin klonalnych, należy zakładać konieczność powtórzenia zabiegów chemicznych, a także mechanicznych, w kolejnych latach. Może to powodować trudne do oszacowania (potencjalnie wysokie) szkody w środowisku przyrodniczym. Biorąc pod uwagę niewystarczająco dotąd udokumentowany, negatywny wpływ oprysków chemicznych / mazakowania / iniekcji środkami chemicznymi na środowisko abiotyczne i biotyczne (potencjalnie na wiele grup organizmów), a także uwarunkowania prawne w odniesieniu do zabiegów z zastosowaniem środków chemicznych, metoda kombinowana chemiczno-mechaniczna powinna być metodą „ostatniej szansy” w odniesieniu do tych populacji gatunku, wobec których nie sprawdziły się inne metody zwalczania.

INIEKCJA DO KŁĄCZA + WYCINKA PĘDÓW / KOSZENIE*

* metoda jest rekomendowana warunkowo – warunkiem jej zastosowania jest zgodność z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie stosowania środków ochrony roślin

Rodzaj metody	mieszana (kombinowana chemiczno-mechaniczna)
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna/generatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	sierpień/wrzesień oraz wrzesień/październik
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne, średnia-duża
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić nawet powyżej 1000 m³ / ha, jednak brak precyzyjnych danych; ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda polega na zastosowaniu iniekcji środka chemicznego (dotychczas najczęściej stosowane środki zawierały jako substancję czynną glifosat) do kłączy rdestowców, za pomocą lancy dogłębowej, w okresie późnego lata i jesieni. Celem wykorzystania takiego urządzenia jest zminimalizowanie negatywnego wpływu środków chemicznych na środowisko i gatunki niedocelowe. Zabieg ten musi być poprzedzony ścięciem pędów do wysokości około 30 cm nad powierzchnią gruntu, w celu umożliwienia wprowadzenia lancy do środka nasadowej części ściętego pędu. W pierwszym roku stosowania metody, pozyskana biomasa, zostaje rozdrobniona i pozostawiona do naturalnego rozkładu na powierzchni objętej działaniami. W kolejnym roku, wyrastające z kłączy nadziemne pędy, które w niewielkim stopniu zareagowały na środek chemiczny, należy usunąć stosując wycinkę w okresie wiosny i lata. Biomasa pozyskana na tym etapie prowadzonych działań zostaje przeznaczona do naturalnego rozkładu, po zdeponowaniu na niewielkich przyzmacach. Utworzone na obu etapach prac przyzmy, zostają osłonięte siatką celem zabezpieczenia przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta. Zabieg mieści się w ramach czasowych dwóch sezonów wegetacyjnych (z ewentualną kontrolą skuteczności w trzecim roku). Jego zasadniczą zaletą jest relatywnie krótki okres potrzebny do znacznego ograniczenia populacji rdestowców na powierzchni objętej ich zwalczaniem, jak też znikome oddziaływanie środka chemicznego na siedliska i gatunki niedocelowe. Wysoką skuteczność oraz ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze i zdrowie człowieka, zapewnia precyzyjny sposób aplikacji środków chemicznych w połączeniu z zabiegami mechanicznymi.

Metoda ta hipotetycznie wskazywana jest do stosowania zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie rdestowiec dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie jest gatunkiem rozpowszechnionym, ale nie zajmuje jeszcze bardzo dużych powierzchni.



Fot. T. Mroczkowski

Iniekcja do kłaczy rdestowców za pomocą lancy po wcześniejszym przycięciu pędów



Fot. T. Mroczkowski

Kępa rdestowca w drugim roku po zastosowaniu iniekcji dokłaczowej

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: kosa spalinowa ze stałym (metalowym) elementem tnącym; sekator; urządzenie do rozdrabniania ściętych pędów; aplikator do iniekcji (lanca dogłębowa zakończona igłą iniekcijną i zbiornik na środek chemiczny).

Z materiałów potrzebne są: środek chemiczny, mata absorpcyjna, paliwo do sprzętu mechanicznego, trwały materiał (np. gruba folia) do odizolowania zdeponowanej w przyzmach biomasy od podłoża, odzież ochronna (np. rękawice, kombinezon – więcej w rozdz. 3.2.2), ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr (siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża; może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.), a także do zabezpieczenia biomasy na przyczepach, podczas jej transportowania (por. rozdz. 5.2.).

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Pełny cykl metody przeprowadza się w ciągu dwóch lat. W pierwszym roku zabiegów działania przeprowadza się w dwóch etapach: 1) etap zastosowania metody mechanicznej tj. przycięcie nadziemnych pędów bezpośrednio przed zastosowaniem zabiegu chemicznego, 2) etap zastosowania metody chemicznej tj. iniekcja dokłaczowa herbicydu. W drugim roku przeprowadza się zabieg usunięcia odbijających pędów po iniekcji dokłaczowej. Powtórzenie zabiegu chemicznego ma miejsce jesienią w przypadku stwierdzenia odradzania się populacji.

Pozostawienie biomasy w miejscu prowadzonych zabiegów lub zdeponowanie w miejscu uzgodnionym z zarządcą, wymaga odpowiedniego z nią postępowania. Prowadzący zabiegi decydują się zwykle na rozdrobnienie/zmieszenie nadziemnych części roślin na miejscu, bezpośrednio po ich ścięciu, co obniża łączny koszt zabiegów, ponieważ eliminuje koszt wywozu biomasy i jej utylizacji. W tym przypadku zalecane jest prowadzenie zabiegów podczas bezdeszczowej pogody, co gwarantuje szybkie wysuszenie rozdrobnionego/zmieszonego materiału (od tygodnia do co najmniej sześciu tygodni). Natomiast w odniesieniu do pędów pojawiających się w drugim roku prowadzenia zabiegów, po mechanicznym ich usunięciu, pozyskaną biomasę należy deponować, formując w pobliżu powierzchni prowadzenia zwalczania niewielkie przyzmy odizolowane od podłoża np. nieprzepuszczalnym materiałem, w odległości od cieków wykluczającej przeniesienie składowanego materiału z udziałem wody w inne miejsce, podczas ewentualnego wezbrania. Przyzmy powinny być osłonięte siatką odpowiednio umocowaną w podłożu celem zabezpieczenia przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta (por. także rozdz. 3.2.5).

Należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania wykonywane w ramach zwalczania rdestowców, a przede wszystkim działania związane z zagospodarowaniem biomasy, były wykonywane w sposób bardzo uważny i precyzyjny, by nie doprowadzić do rozprzestrzeniania tych roślin na powierzchnie inne niż objęta zwalczaniem, jak też innych lokalizacji, mając na względzie zakaz przemieszczania w środowisku przyrodniczym gatunków obcych (art. 120 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody).

Należy podkreślić, że zastosowanie przedmiotowej metody jest możliwe w przypadku, gdy planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu (szerzej w rozdz. 3.2.1. oraz 3.1).

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Przycięcie nadziemnych pędów na wysokości ok. 30 cm nad powierzchnią gruntu - w celu umożliwienia wprowadzenia lancy do środka nasadowej części ściętego pędu	czas realizacji – bezpośrednio przed iniekcją do kłączy
2. Iniekcja środka chemicznego do kłącza rośliny - zabieg polega na wprowadzeniu środka chemicznego do kłącza poprzez nasadę pędu za pomocą lancy doglebowej (tzw. aplikacja punktowa)	czas realizacji – I rok zabiegów: późne lato (sierpień-wrzesień) z ewentualnym powtórzeniem jesienią (wrzesień-październik)
3. Kilukrotna kontrola płatów gdzie zastosowano iniekcję dokłaczową - w celu sprawdzenia obecności pędów i ich ewentualne usunięcie mechaniczne poprzez wycinę z użyciem kosy spalinowej lub wrywanie ręczne w przypadku pojawiających się pojedynczych i osłabionych pędów rdestowca	czas realizacji – II rok zabiegów: wiosna i lato; od czerwca w odstępach miesięcznych (co najmniej cztery doraźne kontrole)
4. Powtórzenie zabiegu chemicznego - następuje w przypadku stwierdzenia odradzania się populacji, jej efektem jest redukcja liczby odrastających nadziemnych pędów	czas realizacji – II rok zabiegów: jesień (wrzesień-październik)
5. Kontrola płatów po powtórzeniu zabiegu chemicznego - zabieg usunięcia odbijających pędów po iniekcji dokłaczowej sekatorem lub kosą spalinową (zależnie od ilości nowo pojawiających się pędów).	czas realizacji – III rok zabiegów: wiosna i lato od czerwca w odstępach miesięcznych (co najmniej cztery doraźne kontrole)

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Przewidywana skuteczność już po pierwszym roku przeprowadzenia zabiegu chemicznego jest wysoka (szacowana na podstawie dotychczasowych doświadczeń z zabiegów przeprowadzanych w Polsce średnio na poziomie około 70% w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca). W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni mogą się jeszcze pojawiać pędy rdestowców, jednak będą one coraz mniej liczne, niewysokie i cienkie i tylko te będą podlegać zwalczaniu mechanicznemu. Skuteczność metody nie jest zależna od uwarunkowań terenowych, jednak tzw. „trudne warunki”, jak np. płytko zalegające podłoże skalne, mogą utrudniać lub uniemożliwiać przeprowadzenie zabiegu. Kolejnym czynnikiem efektywności metody jest systematyczne usuwanie pojawiających się pędów w kolejnym roku (lub latach), co pozwoli zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu.

I rok zabiegów

a/ zabieg mechaniczny:

- przygotowanie powierzchni – przycięcie pędów, rozdrobnienie biomasy i pozostawienie jej na powierzchni objętej zwalczaniem

b/ zabieg chemiczny:

- iniekcja herbicydu do kłaczy (poprzez nasadowe części pędów)

II rok zabiegów:

a/ zabieg mechaniczny:

- kontrola odbijających pędów – wycinka/wyrywanie i przeniesienie biomasy na przyzmy uformowane w pobliżu powierzchni prowadzonych zabiegów; ewentualnie powtórzenie zabiegu iniekcji.

Skuteczność metody uzależniona jest przede wszystkim od terminów prowadzenia zabiegów chemicznych w pierwszym roku zabiegów. Rekomenduje się przeprowadzenie I zabiegu - na przełomie końca lata i początku jesieni (sierpień-wrzesień) i II zabiegu - jesienią (wrzesień-październik); w drugim roku jednego zabiegu jesienią (jeśli dotyczy). Z kolei efekty związane z wycinką/wyrywaniem zależą od systematyczności i długotrwałości ich prowadzenia. Pożądane wyniki można osiągnąć, powtarzając zabiegi kilkakrotnie w czasie sezonu wegetacyjnego nawet przez kilka lat (4-7), a w przypadku dużych płątów z pewnością dłużej.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metodę można teoretycznie stosować na zróżnicowanych terenach. Istnieją jednak ograniczenia prawne w zakresie stosowania preparatów z glifosatem w bezpośrednim sąsiedztwie wód powierzchniowych, a także na niektórych terenach chronionych (parki narodowe i rezerваты przyrody) ze względu na zapisy ustawy o ochronie przyrody (por. rozdz. 3.2.1).

Nie dopuszcza się stosowania środków chemicznych w rejonie ochrony ujęć wód oraz w rezerwach przyrody i parkach narodowych (za wyjątkiem obszarów, które zostały wskazane w planach ochrony lub po uzyskaniu stosownego pozwolenia).

Dostępne źródła wskazują, że negatywny wpływ na elementy środowiska przyrodniczego, gleby oraz wody, nie występuje lub jest znikomy w przypadku bezpośredniej aplikacji środka do kłacza. Brak również oddziaływań na gatunki niedocelowe. Nie występuje także ryzyko stwarzania niebezpieczeństwa dla zdrowia ludzi. Jednocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłaczy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych, co wiąże się z ich nieprawidłową aplikacją. Coraz liczniejsze są także opracowania dokumentujące negatywny wpływ stosowania herbicydów, w szczególności glifosatu na środowisko przyrodnicze (por. rozdz. 3.1).

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (będzie to okres 4-7 lat) (por. rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
- konieczność zastosowania czynności polegających na mechanicznym usuwaniu nadziemnych pędów rdestowca w drugim roku oraz prawdopodobne w trzecim i czwartym - trudności techniczne w kolejnych latach prowadzenia zabiegu chemicznego – pojawiające się pędy mogą nie osiągać średnicy 1,5 cm, wymaganej w przypadku konieczności powtórzenia iniekcji dokłaczowej - wycinka pędów nadziemnych - jej efektywność zależy od systematyczności i długotrwałości prowadzenia zabiegu; pożądane efekty można osiągnąć, powtarzając zabieg kilkakrotnie w czasie sezonu wegetacyjnego, nawet przez kilka lat (4-7), a w przypadku dużych płątów z pewnością dłużej (brak precyzyjnych danych) - ograniczenia prawne wynikające ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin - możliwy brak akceptacji społecznej z uwagi na stosowanie środków chemicznych, w tym glifosatu	- wysoka skuteczność iniekcji środka chemicznego do kłączy, znana z powierzchni, gdzie metodę testowano - niewielka zależność metody od warunków pogodowych - metoda bezpieczna dla ludzi i zwierząt ze względu na sposób aplikacji herbicydu
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
- konieczność dodatkowego nakładu pracy związanego z wycięciem i rozdrobnieniem pędów na powierzchni przed przystąpieniem do iniekcji dokłaczowej - konieczność dysponowania aplikatorem do iniekcji (lanca dogłębowa zakończona igłą iniekcyjną) - stosunkowo wysoka pracochłonność w porównaniu do zabiegu polegającego na oprysku - z tego względu metoda może być w mniejszym stopniu wykorzystywana na dużym areale z wysokim pokryciem rdestowca	w następnych latach odrastające pędy są niewielkiej wysokości i grubości, co ułatwia ich usuwanie mechaniczne poprzez wrywanie / wycinanie

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- biomasa pozyskana w drugim roku działań może generować ryzyko niezamierzonego rozprzestrzeniania gatunku w sytuacji transportu na duże odległości poza powierzchnie objęte działaniami (jeśli dotyczy)
- ze względu na sposób aplikacji środka chemicznego, do wnętrza roślin (kłączy), bezpośrednio przez ściętą łodygę – ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego; znacząco mniejszy wpływ w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk, mazakowanie)
- z uwagi na wprowadzenie środka chemicznego do wnętrza roślin (a nie stosowanie powierzchniowe) oraz zabiegi mechaniczne (wycinka/wyrywanie pędów) w kolejnym roku, metoda jest bardziej przyjazna dla środowiska i bezpieczniejsza dla owadów zapylających w porównaniu do metod chemicznych (oprysk, mazakowanie), agrotechnicznych (uprawa gleby), mechanicznych (koszenie) czy biologicznych (wypas)

PODSUMOWANIE

Metoda *iniekcji do kłączy + wycinka pędów / koszenie* może być stosowana jako środek trwałej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie rdestowiec dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych. Metoda charakteryzuje się dużą skutecznością przy jednoczesnym ograniczonym niekorzystnym oddziaływaniu na elementy środowiska przyrodniczego, w tym gatunki niedocelowe oraz wody i glebę, wynikającym z zastosowania lancy umożliwiającej punktową aplikację środka chemicznego bezpośrednio do kłączy. Tym samym opisywana metoda jest wskazywana, spośród wielu metod (chemicznych, agrotechnicznych, mechanicznych i biologicznych), jako bardziej przyjazna i bezpieczniejsza dla środowiska. Z kolei z uwagi na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy, typowe dla roślin klonalnych, należy zakładać, że zabieg mechaniczny może wymagać powtórzenia w kolejnych sezonach wegetacyjnych, w perspektywie co najmniej kilku lat – 4 i więcej. Można zatem spodziewać się zwiększenia skuteczności metody pozwalającej na osiągnięcie zamierzonego celu, co pozwala na jej rekomendowanie warunkowe. Należy zaznaczyć, że rodzaj środka chemicznego i sposób jego aplikacji powinien być jednoznacznie zgodny z prawem. Biorąc jednak pod uwagę niewystarczająco dotąd udokumentowany wpływ iniekcji do kłączy środkami chemicznymi na środowisko przyrodnicze, a także uwarunkowania prawne, metoda powinna być stosowana w odniesieniu do tych populacji gatunku, wobec których nie sprawdziły się inne metody zwalczania.

KOMBINOWANA CHEMICZNO-MECHANICZNA (INIEKCJA DO KŁĄCZY + ORKA)*

* metoda jest rekomendowana warunkowo – warunkiem jej zastosowania jest zgodność z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie stosowania środków ochrony roślin

Rodzaj metody	mieszana (kombinowana chemiczno-mechaniczna)
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna, generatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	sierpień/wrzesień oraz wrzesień/październik (etap zastosowania metody chemicznej) kwiecień-maj (etap zastosowania metody mechanicznej)
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne i kłęcz, średnia-duża
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji małoobszarowych lub rozproszonych
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od terminu podjętych działań ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić nawet powyżej 1000 m³ / ha, jednak brak precyzyjnych danych; ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda składa się z czynności znajdujących się w zakresie metod chemicznych (iniekcja do kłęcz) i mechanicznych / agrotechnicznych (orka) wdrażanych w następujących po sobie etapach w dwóch kolejnych sezonach wegetacyjnych.

W pierwszym etapie, metoda polega na zastosowaniu iniekcji środka chemicznego (dotychczas najczęściej stosowane środki zawierały jako substancję czynną glifosat) do kłęcz rdestowców, za pomocą lancy dogłębowej, w okresie późnego lata i jesieni. Celem wykorzystania takiego urządzenia jest zminimalizowanie negatywnego wpływu środków chemicznych na środowisko i gatunki niedocelowe. Zabieg ten musi być poprzedzony ścięciem pędów do wysokości około 30 cm nad powierzchnią gruntu, w celu umożliwienia wprowadzenia lancy do środka nasadowej części ściętego pędu. W pierwszym roku stosowania metody, pozyskana biomasa, zostaje ułożona w niewielkich pryzmach przed przystąpieniem do zabiegu iniekcji na powierzchni objętej działaniami. W kolejnym roku, przed przystąpieniem do zabiegu orki, wybijające z kłęcz nadziemne pędy, które w niewielkim stopniu zareagowały na środek chemiczny, należy usunąć stosując wycinak w okresie wiosny. Biomasa pozyskana na tym etapie prowadzonych działań jest zagospodarowywana analogicznie jak w poprzednim sezonie, w drodze deponowania na niewielkich pryzmach (por. rozdz. 3.2.5). Utworzone na obu etapach prac pryzmy zostają odizolowane od podłoża folią i osłonięte siatką celem zabezpieczenia przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta. Następnie, w okresie do dwóch tygodni,

ma miejsce orka do głębokości 30 cm oraz dwukrotne bronowanie, aby wydobyć na powierzchnię kłączy, które należy zebrać mechanicznie (po pierwszym zabiegu bronowania), a później ręcznie (po drugim zabiegu bronowania). Wydobyte po orce i bronowaniu kłączy, należy rozłożyć na uformowanych wcześniej pryzmach i zabezpieczyć ponownie siatką. Po wyschnięciu biomasy należy rozdrobnić i pozostawić do naturalnego rozkładu. W kolejnym etapie prac powierzchnia po tych działaniach zostaje obsiana mieszanką „zadarniającą”, o składzie gatunkowym zależnym od zajmowanego siedliska i zbiorowiska, które zostało zdominowane przez rdestowce. Zabiegi prowadzone w ramach metody mieszczą się w ramach czasowych dwóch sezonów wegetacyjnych (z ewentualną kontrolą skuteczności w trzecim roku). Do zasadniczych zalet metody należy m.in. relatywnie krótki okres potrzebny do znacznego ograniczenia populacji rdestowców na powierzchni objętej ich zwalczaniem, wysoka skuteczność osiągnięta po zakończonym cyklu zabiegów, ograniczony negatywny wpływ oddziaływania środka chemicznego na siedliska, gatunki niedocelowe i zdrowie człowieka, który zapewnia precyzyjny sposób aplikacji herbicydu w połączeniu z wycinką pędów. Ich sporadyczne pojawy są spodziewane w sezonie po roku, w którym zostaje wykonana iniekcja do kłączy.

Należy jednocześnie zaznaczyć, że wprowadzanie nowsze źródła podkreślają, iż traktowanie rdestowców herbicydami przynosi dobre efekty w ograniczaniu ich wzrostu przy prawidłowym stosowaniu przez kilka lat, jednak jednocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłączy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych (najczęściej wiąże się ten fakt z możliwą niewłaściwą aplikacją środka chemicznego jednak w przypadku rdestowców może to być związane z jego ograniczoną penetracją do części podziemnych tych roślin, które mogą dorastać na głębokość 2-3 m; por. rozdz. 2.3).

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania potrzebne są: kosa spalinowa ze stałym (metalowym) elementem tnącym; dodatkowo sekatory, maczety lub inne narzędzia służące do przycięcia pędów nadziemnych, aplikator do iniekcji (lanca doglebowa zakończona igłą iniekcyjną i zbiornik na środek chemiczny), sprzęt do przeprowadzenia orki, bronowania, zebrania i przewiezienia kłączy na pryzmy (np. ciągnik z przyczepą, pług, brony, ładowacz chwytakowy), agregat uprawowo-siewny, kosy ręczne.

Z materiałów potrzebne są: herbicyd, paliwo do sprzętu, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy lub kłączy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia/zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2); odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne – więcej w rozdz. 3.2.2)

Specyfikacje działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.2.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Pełny cykl metody przeprowadza się w ciągu dwóch lat. W pierwszym roku zabiegów, działania przeprowadza się w dwóch etapach: 1) etap zastosowania metody mechanicznej tj. przycięcie nadziemnych pędów bezpośrednio przed zastosowaniem zabiegu chemicznego – późne lato, 2) etap zastosowania metody chemicznej tj. iniekcja dokłaczowa herbicydu - późne lato z ewentualnym powtórzeniem jesienią. W drugim roku przeprowadza się zabieg usunięcia odbijających pędów po iniekcji dokłaczowej, orkę, dwukrotny zabieg bronowania, obsiew mieszanką „zadarniającą” oraz dwu-trzykrotne koszenie.

Prowadzenie zabiegów iniekcji dokłaczowej nie zależy w zasadzie od warunków pogodowych, (środek chemiczny nie jest splukiwany, a także nie jest przenoszony przez wiatr na sąsiednie tereny nieobjęte zwalczaniem), jednak optymalnie należy stosować je podczas bezdeszczowej pogody. Osoby prowadzące

zabiegi powinny być odpowiednio przeszkolone i zabezpieczone (ubiór, środki ochrony indywidualnej). Zabiegi mechaniczne są podejmowane w zależności od warunków pogodowych i wilgotności gleby (szczególnie dotyczy to orki). Należy unikać deszczowej pogody lub sytuacji po intensywnych opadach.

Należy podkreślić, że zastosowanie przedmiotowej metody jest możliwe w przypadku, gdy planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu (szerzej w rozdz. 3.2.1. oraz 3.1).

Orka nie może być stosowana na terenach o dużym nachyleniu zboczy, które uniemożliwia wykorzystanie maszyn rolniczych. Ograniczeniem są także miejsca z płytką glebą na podłożu skalistym oraz z glebą kamienistą, jak również tereny, na których był składowany gruz. Istotnym utrudnieniem jest nośność podłoża, w tym obecność silnie uwilgotnionych utworów organicznych. Ważnym ograniczeniem logistycznym jest wielkość i kształt płatów – płyty zbyt wąskie w stosunku do parametrów stosowanych maszyn rolniczych. Metoda nie jest rekomendowana na terenach z dużym udziałem zadrzewień i zarośli, ze względu na ograniczoną dostępność dla maszyn rolniczych. Metoda jest najbardziej efektywna na obszarach równinnych i niewielkich deniwelacjach lub o nieznacznym nachyleniu, znajdujących się na terenach zagospodarowanych rolniczo lub sąsiadujących bezpośrednio z nimi. W podłożu utwory mineralne piaszczyste lub z udziałem drobniejszych frakcji.

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Przycięcie nadziemnych pędów na wysokości ok. 30 cm nad powierzchnią gruntu - w celu umożliwienia wprowadzenia lancy do środka nasadowej części ściętego pędu - zebrana biomasa przeznaczona jest do naturalnego rozkładu, po zdeponowaniu na niewielkich pryzmach odizolowanych od podłoża folią, które należy odpowiednio zabezpieczyć (por. opis wyżej oraz rozdz. 3.2.5)	czas realizacji – I rok zabiegów: przed zabiegiem iniekcji do kłączy – sierpień-wrzesień
2. Iniekcja środka chemicznego do kłączy rośliny - zabieg wykonuje się lancą doglebową zakończoną igłą iniekcyjną o długości 100 cm i średnicy 8 mm, która pozwala iniekować pędy powyżej 9 mm średnicy wewnętrznej poprzez jej włożenie do ściętej łodygi i przebicie wszystkich „błon” oddzielających międzywęźla tak, aby zaostrzony koniec dotykał kłączy i w niewielkim stopniu je uszkodził (zagłębienie około 1 cm)	czas realizacji – I rok zabiegów: późne lato (sierpień-wrzesień) z ewentualnym powtórzeniem jesienią (wrzesień-październik)
3. Kontrola powierzchni gdzie zastosowano iniekcję dokłaczową - w celu sprawdzenia obecności pędów i ich ewentualne usunięcie mechaniczne poprzez wycinkę z użyciem kosi spalinowej lub innego	czas realizacji – II rok zabiegów: wiosna (kwiecień-maj)

narzędzia tnącego w przypadku pojawiających się odrastających pędów rdestowca

- zebrana biomasa przeznaczona jest do naturalnego rozkładu, po zdeponowaniu na wcześniej uformowanych niewielkich pryzmach osłoniętych siatką zabezpieczającą

4. Wykonanie głębokiej orki

- orka do głębokości 30 cm pozwalająca na wydobywanie kłączy na powierzchnię
- zebranie i przyzbowanie kłączy w wyznaczonych miejscach do wysuszenia

czas realizacji – II rok zabiegów: w okresie do dwóch tygodni od wycięcia pędów

5. Pierwszy zabieg bronowania

- celem zabiegu jest zmniejszenie ilości kłączy w glebie poprzez ich mechaniczny zbiór, spulchnienie gleby i przygotowanie do późniejszego obsiewu np. mieszanką nasion roślin (traw i roślin dwuliściennych) znoszących koszenie

- rozłożenie zebranych kłączy na pryzmach wcześniej uformowanych z pędów nadziemnych (o ile dotyczy) i kłączy zebranych po zabiegu orki; po wysuszeniu biomasy należy rozdrobnić i pozostawić do naturalnego rozkładu

czas realizacji – II rok zabiegów: bezpośrednio po zabiegu orki

6. Powtórzenie zabiegu bronowania

- celem zabiegu jest zwiększenie efektywności zbioru i ręczne gromadzenie kłączy oraz spulchnienie gleby i przygotowanie do późniejszego obsiewu np. mieszanką nasion roślin (traw i roślin dwuliściennych) znoszących koszenie

- sposób postępowania z uzyskaną biomasą analogiczny do opisanego wyżej

uwaga: w zależności od uzyskiwanych efektów należy rozważyć powtórzenie cyklu zabiegów: orki i bronowania w przypadku stwierdzenia dużych ilości kłączy na obszarze objętym działaniami zaradczymi

czas realizacji – II rok zabiegów: bezpośrednio po wykonaniu pierwszego zabiegu bronowania

7. Obsianie przeoranej powierzchni mieszanką „zadarniającą”

- zabiegi umożliwiające rozpoczęcie działań renaturyzacyjnych na powierzchni objętej działaniami zaradczymi

- obsianie mieszanką nasion (traw i roślin dwuliściennych) znoszących częste koszenie

czas realizacji – II rok zabiegów: wiosna- lato- jesień (w zależności od uzyskiwanych efektów zwalczania) w przypadku uzyskania wysokiej skuteczności zabiegów (niewielka ilość wyoranych / wybronowanych kłączy) – siew mieszanki nasion traw rekomendowany jest wiosną; w przypadku efektów niezadowolających (wysoka ilość kłączy) – zabieg możliwy późnym latem-jesienią

8. Koszenie

- zabieg umożliwiający pielęgnowanie uprawy

czas realizacji – II rok zabiegów: lato-jesień; dwu-trzykrotnie w sezonie; w przypadku jesiennego siewu koszenie prowadzone jest w kolejnym (trzecim) roku

9. Wycinka pędów i/lub wykopanie pojedynczych kłaczy rdestowca pozostałych po przeprowadzonych zabiegach (opcjonalnie)

czas realizacji – wiosna-jesień w kolejnych 2-3 latach

- celem zabiegów jest zmniejszenie liczby kłaczy i odrastających pędów w przypadku możliwej regeneracji pędów z kłaczy znajdujących się poniżej poziomu orki (o ile dotyczy)

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Przewidywana skuteczność już po pierwszym roku przeprowadzenia zabiegu chemicznego jest oceniana jako wysoka (szacowana na podstawie dotychczasowych doświadczeń z zabiegów przeprowadzonych w Polsce średnio na poziomie około 70% w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca). W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni mogą się pojawiać pędy rdestowców, jednak powinny być one coraz mniej liczne, niewysokie i cienkie i tylko te będą podlegać zwalczaniu mechanicznemu. Skuteczność metody jest częściowo zależna od uwarunkowań terenowych, por. niżej). Kolejnym czynnikiem efektywności metody jest systematyczne usuwanie pojawiających się pędów w kolejnym roku (lub latach), co pozwoli zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu.

Metoda iniekcji do kłaczy rdestowców z wykorzystaniem lancy dogłębowej jest mniej pracochłonna niż iniekcja dopędowa z użyciem pistoletu. Jednak konieczne jest wcześniejsze ścięcie pędów do wysokości ok. 30 cm nad ziemią. Dodatkowe koszty generuje wykoszenie pędów odbijających na powierzchni w kolejnym sezonie oraz zabiegi orki i bronowania oraz zbiór biomasy i ewentualne poddanie jej utylizacji poza powierzchnią prowadzenia zabiegów. Pracochłonność metody uzależniona jest od: powierzchni stanowiska, zagęszczenia pędów rdestowca, fazy wzrostu osobników (ich wielkości), warunków panujących na danym stanowisku (zwłaszcza parametrów fizycznych gleby i ukształtowania terenu), kwalifikacji pracowników, jakości użytego sprzętu, możliwości swobodnego przemieszczania się, warunków atmosferycznych.



Fot. B. Tokarska-Guzik

Ścięte pędy rdestowca po iniekcji środka chemicznego do kłacza rośliny



Fot. K. Bzdęga

Orka na stanowisku rdestowca, w czasie której na powierzchnię wydobywane są kłacza



Fot. K. Bzdęga

Bronowanie



Fot. B. Tokarska-Guzik

Kłacza rdestowca zebrane podczas bronowania wymagają wysuszenia w wyznaczonych i odpowiednio zabezpieczonych miejscach

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metodę kombinowaną chemiczno-mechaniczną (iniekcja do kłączy + orka) można teoretycznie stosować na zróżnicowanych terenach. Samodzielnie stosowana metoda iniekcji do kłączy jest polecana na terenach, gdzie rdestowce występują w niedużym zwarciu i zajmują stosunkowo nieduży areał, a ich pędy osiągają co najmniej 9 mm średnicy, co oznacza, że także w omawianym przypadku należy rekomendować tą metodę do populacji rdestowca nie zajmujących rozległych powierzchni. Z kolei orka może być stosowana na terenach dostępnych dla maszyn, zatem opisywana metoda mieszana może znaleźć zastosowanie na terenach otwartych (użytkowanych rolniczo lub w ich sąsiedztwie, na których rdestowce występują w mniejszych kępach, płatach w rozproszeniu).

Orka będzie niemożliwa do przeprowadzenia na stromych skarpach nadrzecznych oraz terenach o silnie zróżnicowanej pod względem ukształtowania powierzchni, np. w sąsiedztwie starorzeczy, miejsc wyżłobionych lub erodowanych przez wodę. Ograniczeniem są, także miejsca z płytką glebą na podłożu skalistym oraz z glebą kamienistą, jak również tereny, na których był składowany gruz. Istotnym utrudnieniem jest nośność podłoża, w tym obecność silnie uwilgotnionych utworów organicznych. Ważnym ograniczeniem logistycznym jest wielkość i kształt płatów – płaty zbyt wąskie w stosunku do parametrów stosowanych maszyn rolniczych. Metoda nie jest rekomendowana na terenach z dużym udziałem zadrzewień i zarośli, ze względu na ograniczoną dostępność dla maszyn rolniczych. Metoda jest najbardziej efektywna na obszarach równinnych i niewielkich deniwelacjach lub o nieznacznym nachyleniu, znajdujących się na terenach zagospodarowanych rolniczo lub sąsiadujących bezpośrednio z nimi.

Metoda nie powinna być stosowana w przypadku stwierdzenia występowania w płacie rdestowca lub w bezpośrednim otoczeniu, roślin gatunków cennych, w tym objętych ochroną prawną lub siedlisk przyrodniczych. Istnieją także ograniczenia prawne w zakresie stosowania preparatów z glifosatem w bezpośrednim sąsiedztwie wód powierzchniowych, a także na niektórych terenach chronionych (parki narodowe i rezerваты przyrody), ze względu na przepisy ustawy o ochronie przyrody (por. rozdz. 3.2.1).

Dostępne źródła wskazują, że negatywny wpływ na elementy środowiska przyrodniczego, gleby oraz wody, oraz gatunki niedocelowe jest ograniczony w przypadku bezpośredniej aplikacji środka do kłączy. Nie występuje (lub jest zminimalizowane) ryzyko stwarzania niebezpieczeństwa dla zdrowia ludzi. Jednocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłączy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych, co wiąże się z ich nieprawidłową aplikacją. Coraz liczniejsze są także opracowania dokumentujące negatywny wpływ stosowania herbicydów, w szczególności glifosatu na środowisko przyrodnicze (por. rozdz. 3.1).

Rdestowce rzadko odnotowywane są na gruntach ornych, najczęściej występują na obrzeżach pól. Należy podkreślić, że zabiegi agrotechniczne prowadzone w sąsiedztwie ich płatów, nie mające na celu usuwania IGO, mogą przyczyniać się do dalszego rozprzestrzeniania rdestowców. Głęboka orka może być jednym ze sposobów usuwania podziemnych części rdestowców. W czasie tego zabiegu mogą zostać wyorane karpy i większe kłączy. Jednak niedokładne usunięcie wyoranych i/lub rozdrobnionych w czasie orki fragmentów kłączy, a także podczas ich ewentualnego transportu do utylizacji, może spowodować rozprzestrzenienie rdestowców poza dotychczas zajmowaną powierzchnię. Uszkodzenie kłączy (znaczna ich część pozostanie w glebie poniżej zasięgu pługa) spowodowane orką może też pobudzić do bujnej regeneracji fragmenty kłączy niewydobytých z ziemi, które potencjalnie nie zostaną zniszczone w wyniku aplikacji środka chemicznego za pomocą lancy doglebowej, w pierwszym sezonie prowadzenia działań.

Należy dołożyć wszelkich starań, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (por. rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
• konieczność ewentualnego powtarzania zabiegów mechanicznych w II roku stosowania metody oraz prawdopodobne w trzecim i czwartym • ograniczenia prawne wynikające ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin • możliwy brak akceptacji społecznej z uwagi na stosowanie środków chemicznych, w tym glifosatu • zastosowanie orki nie jest możliwe m.in. na stromych skarpach nadrzecznych, w sąsiedztwie starorzeczy, miejsc wyłobionych lub erodowanych przez wodę (por. opis powyżej) • skuteczność tej metody zależy od dokładnego wydobycia nawet niewielkich fragmentów kłączy, które łatwo przeoczyć • zależność metody od warunków pogodowych	• stosowanie iniekcji do kłączy w zalecanych terminach może doprowadzić do eliminacji rdestowca z danego stanowiska (ale por. zastrzeżenia wskazane w opisie metody) • zabiegi agrotechniczne umożliwiają wydobycie podziemnych pędów rdestowców na powierzchnię i przez to łatwiejsze ich zebranie
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
• konieczność nakładu pracy związanego z wycięciem i rozdrobnieniem pędów na powierzchni przed przystąpieniem do iniekcji dokładowej • konieczność dysponowania aplikatorem do iniekcji (lanca doglebowa zakończona igłą iniekcyjną) • stosunkowo wysoka pracochłonność etapu metody polegającego na iniekcji herbicydu, w porównaniu do zabiegu polegającego na oprysku - z tego względu metoda może być w mniejszym stopniu wykorzystywana na dużym areale z wysokim pokryciem rdestowca	• w następnym sezonie odrastające pędy są niewielkiej wysokości i grubości, co ułatwia ich usuwanie mechaniczne poprzez wycinanie • możliwość zastosowania ogólnie dostępnego sprzętu rolniczego w II etapie realizacji metody

- czasochłonność wynikająca z konieczności skrupulatnego wykonania zabiegu usuwania wyranych fragmentów kłączy, także uzależniona rozmiarami powierzchni (orka możliwa na relatywnie dużych powierzchniach)
- skuteczność tej metody zależy od głębokości zalegania kłączy na określonym stanowisku, także powierzchni zajętej przez rdestowce
- podczas zabiegów może dochodzić do uszkodzenia sprzętu, ponieważ podziemne, często drewniejące kłącza mogą osiągać duże rozmiary

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- wprowadzenie środków chemicznych do środowiska (dawka jest relatywnie niewielka w porównaniu do dawki wprowadzanej poprzez opryski / mazakowanie)
- orka może, w przypadku niedbale przeprowadzonego zabiegu lub niedokładnie oczyszczonego sprzętu, doprowadzić do przypadkowego rozprzestrzenienia IGO
- biomasa pozyskana w drugim roku działań może generować ryzyko niezamierzonego rozprzestrzeniania gatunku w sytuacji transportu na duże odległości poza powierzchnie objęte działaniami (jeśli dotyczy)
- nie jest możliwe zastosowanie metody w zbiorowiskach leśnych i zaroślowych, także w siedliskach mokradłowych, położonych na obszarach w pobliżu cieków i zbiorników wodnych (ograniczona dostępność terenów dla maszyn)
- zabiegi orki naruszają warstwę podorną, dlatego mogą niekorzystnie wpływać na właściwości fizyczne i chemiczne gleby oraz jej żyzność
- orka i bronowanie prowadzą do eliminacji także innych gatunków roślin współwystępujących z rdestowcami
- prowadzone prace (np. hałas) mogą mieć wpływ np. na bytujące w sąsiedztwie ptaki i inne zwierzęta
- ze względu na punktowy sposób aplikacji środka chemicznego, do wnętrza roślin (kłączy), bezpośrednio przez ściętą łodygę – ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego; znacząco mniejszy wpływ w porównaniu do innych metod chemicznych (oprysk, mazakowanie)

PODSUMOWANIE

Metoda *kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)* może być stosowana jako środek trwałej eliminacji rdestowców. Znaczna skuteczność metody w porównaniu do klasycznych „czystych” metod mechanicznych (koszenie, orka itp.), a także ograniczony negatywny wpływ na gatunki niedocelowe (z uwagi na punktowy sposób aplikacji herbicydu bezpośrednio do wnętrza rośliny - przez ściętą łodygę); znacząco mniejszy w porównaniu do oprysków chemicznych i mazakowania, niewątpliwie mogą być wskazywane jako jej zalety. Mimo uciążliwości wynikającej z zastosowania orki i konieczności dokładnego usunięcia fragmentów kłączy, metoda może okazać się bardziej skuteczna w usuwaniu rdestowców w porównaniu do innych metod kombinowanych. Skuteczność metody zależy od głębokości zalegania kłączy i skrupulatności ich wydobycia z gleby. W przypadku niedokładnego ich usunięcia z gleby podczas zabiegów orki i bronowania, istnieje niebezpieczeństwo rozprzestrzenienia rdestowców poprzez wydobyte fragmenty kłączy. Z uwagi na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy, typowe dla roślin klonalnych, należy zakładać, że zabieg mechaniczny może wymagać powtórzenia w kolejnych sezonach wegetacyjnych, w perspektywie co najmniej kilku lat. Można zatem spodziewać się zwiększenia skuteczności metody pozwalającej na osiągnięcie zamierzonego celu, co pozwala na jej rekomendowanie warunkowe szczególnie poza terenami leśnymi i zarośłowymi (ze względu na ograniczoną dostępność dla maszyn rolniczych), także mokradłowymi, położonymi w pobliżu cieków i zbiorników wodnych, jak też cennymi przyrodniczo i podlegającymi ochronie. Biorąc również pod uwagę niewystarczająco dotąd udokumentowany wpływ iniekcji środków chemicznych do kłączy na środowisko przyrodnicze, a także uwarunkowania prawne, można rozważyć zastosowanie metody w odniesieniu do tych populacji gatunku, wobec których nie sprawdziły się inne metody zwalczania.

AGROTECHNICZNA Z SELEKTYWNYM ZWALCZANIEM CHEMICZNYM*

* metoda rekomendowana warunkowo – warunkiem jej zastosowania jest zgodność z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie stosowania środków ochrony roślin

Rodzaj metody	mieszana (kombinowana chemiczno-mechaniczna)
Faza rozwojowa rdestowców	wegetatywna/generatywna
Termin wykonania zabiegu/-ów	I rok kwiecień-maj (etap zastosowania metody mechanicznej) sierpień-październik (etap zastosowania metody chemicznej) II rok kwiecień-maj - wrzesień-październik (etap zastosowania metody mechanicznej)
Rodzaj i ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania^{a i b}	pędy nadziemne i kłęcza, duża
Wielkość populacji rdestowców	metoda efektywna do zwalczania populacji wielkoobszarowych o dużym zagęszczeniu
Przewidywane efekty	metoda ukierunkowana na trwałą eliminację rdestowców

^a w zależności od położenia / charakteru lokalizacji oraz wielkości populacji ilość pozyskiwanej biomasy wymagającej zagospodarowania może wynosić nawet powyżej 1000 m³ / ha, jednak brak precyzyjnych danych; ^b przyjęto następującą skalę oceny ilości biomasy: do 500 m³ / ha – niewielka, 501-1000 m³ / ha – średnia, powyżej 1000 m³ / ha – duża

OPIS

Metoda polega na zastosowaniu kombinacji zabiegów mechanicznych (agrotechnicznych) i chemicznych, które mogą być wykorzystane w eliminacji rdestowców, szczególnie w miejscach gdzie możliwe jest, ze względów technicznych i przyrodniczych, użycie maszyn rolniczych. Metoda ma charakter kompleksowy, w jej efekcie następuje odtworzenie lub założenie trwałego użytku zielonego i/lub zbiorowiska trawiastego z udziałem drzew i krzewów w miejscu występowania płatów rdestowca. Metoda obejmuje pięć etapów: a) mulczowanie powierzchni z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki w celu rozdrobnienia zalegającej biomasy, b) orkę na głębokość ok. 30 cm oraz bronowanie, umożliwiające usunięcie i wyciągnięcie znajdujących się pod ziemią kłęcz, c) oprysk odrastających pędów selektywnym środkiem chemicznym (zabieg stosowany warunkowo, w sytuacjach, gdy pędy rdestowca odrastają), d) przygotowanie powierzchni z wykorzystaniem np. agregatu uprawowo-siewnego, e) obsiew mieszką traw w składzie np.: kupkówka pospolita, życica trwała, kostrzewa czerwona i/lub obsadzenie powierzchni rodzimymi gatunkami drzew i krzewów.

W pierwszym sezonie (roku), wiosną są wykonywane wszystkie zabiegi agrotechniczne, natomiast jesienią stosuje się selektywny oprysk. W drugim sezonie prowadzone są działania renaturyzacyjne, a w kolejnych latach usuwanie odrastających pędów rdestowca poprzez koszenie (o ile dotyczy).

Najwyższą skuteczność wykazują herbicydy oparte na glifosacie (o działaniu totalnym) i trichlopyrze (o działaniu selektywnym). Jednak w ostatnich latach stwierdzono, że mimo używania ww. herbicydów rośliny szybko odrastają, a udokumentowany, negatywny wpływ na gatunki niedocelowe: rośliny, zwierzęta (szczególnie bezkręgowce, w tym owady zapylające) i zdrowie ludzi (m.in. wzrost zachorowalności na raka), wywołuje kontrowersje i jest częstą przyczyną protestów społeczności.

Metodę cechuje pracochłonność i koszt na średnim poziomie, szczególnie biorąc pod uwagę działania zaradcze realizowane w pierwszym roku (etapy a-c). Łączny koszt metody zależy od wyboru wariantu wybranych działań renaturyzacyjnych (por. rozdz. 3.2.7 i 5.1.3) realizowanych w drugim roku.

W efekcie stosowania metody agrotechnicznej z selektywnym zwalczaniem powstaje biomasa w postaci nadziemnych pędów i kłaczy. W zależności od uwarunkowań lokalnych oraz możliwości ekonomicznych należy zagospodarować ją w wybranym wariantcie opisanym w rozdz. 3.2.5.

W przypadku biomasy powstałej po zabiegach agrotechnicznych rekomenduje się jej przyzwanie i pozostawienie do wysuszenia (dotyczy głównie kłaczy wydobytych podczas orki; biomasa z pędów nadziemnych zostaje rozdrobniona podczas mulczowania). Kłacza należy układać na folii lub innym materiale uniemożliwiającym ich powtórne ukorzenienie się, optymalnie w miejscu przewiewnym i nasłonecznionym. Pryzmy należy zabezpieczyć przed ewentualnym rozwlekaniem (np. przez zwierzęta). Następnie możliwe jest pozostawienie wysuszonych pryzm (po uprzednim usunięciu folii) do naturalnego rozkładu (pryzmy mogą być wykorzystane jako schronienie dla drobnych zwierząt) lub rozdrobnienie wysuszonych karp i kłaczy np. przy pomocy rębaka i rozplantowanie w miejscu prowadzonych działań zaradczych. W przypadku późniejszego przystąpienia do realizowania zabiegów, zagospodarowania będzie wymagała biomasa w postaci pędów nadziemnych. Takie podejście nie jest jednak rekomendowane w przypadku metod agrotechnicznych. Sposób zagospodarowania biomasy należy uzależniać od jej ilości oraz warunków lokalnych (więcej w rozdz. 3.2.5).

Skuteczność metody po pierwszym roku prowadzenia zabiegów (na podstawie dostępnych źródeł) jest oceniana jako wysoka, jednak zależy od głębokości zalegania kłaczy na określonym stanowisku, także powierzchni zajętej przez rdestowce, terminu/warunków pogodowych prowadzenia zabiegu chemicznego i systematycznego usuwania pojawiających się pędów w kolejnych latach, co ma zapobiec odtworzeniu się populacji w dużym zwarcu. Ze względu na powierzchniowy („otwarty”) sposób aplikacji środka chemicznego (stosowanego warunkowo, jeśli dotyczy), bardzo niekorzystnie oddziałuje na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego, w tym glebę i wodę.

Należy jednocześnie zaznaczyć, że wprowadzanie nowsze źródła podkreślają, że traktowanie rdestowców herbicydami przynosi dobre efekty w ograniczaniu ich wzrostu przy prawidłowym stosowaniu przez kilka lat, jednak jednocześnie pojawiają się doniesienia wskazujące, że rdestowce mogą regenerować się z kłaczy i karp nawet po kilku latach zwalczania przy użyciu środków chemicznych (najczęściej wiąże się ten fakt z możliwą niewłaściwą aplikacją środka chemicznego jednak w przypadku rdestowców może to być związane z jego ograniczoną penetracją do części podziemnych roślin, które mogą dorastać na głębokość 2-3 m; por. rozdz. 2.3).

SPRZĘT I MATERIAŁY

Do przeprowadzenia działań zwalczania w etapie zastosowania zabiegów mechanicznych potrzebne są: ciągnik rolniczy, pług, brona polowa, kosiarka bijakowa, kosiarko-rozdrabniarka, dodatkowo kosy ręczne, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych oraz agregat uprawowo-siewny. Do przeprowadzenia działań zwalczania w etapie zastosowania zabiegów chemicznych potrzebne są: opryskiwacz ręczny lub spalinowy.

Z materiałów potrzebne są: mieszanina herbicydów (np. chlorapyralid + fluoksypyr + trichlopyr), paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy), materiał siewny i szkółkarski, nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy lub kłączy i ściętych pędów rdestowców – w przypadku rozpoczęcia zabiegów zwalczania w późnym terminie, ażurowa siatka lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów (więcej w rozdz. 5.2); odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne – więcej w rozdz. 3.2.2).

Specyfikację działań polegających na zwalczaniu gatunku omawianą metodą i szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.

WARUNKI PRZEPROWADZENIA ZWALCZANIA

Działania zwalczania rdestowca rozpoczynają się od rozdrobnienia nadziemnych pędów roślin IGO poprzez mulczowanie. W pierwszym roku, na etapie zastosowania części mechanicznej metody, wykonuje się zabiegi agrotechniczne – orkę i bronowanie - wiosną (kwiecień-maj), w zależności od warunków pogodowych i wilgotności gleby, następnie (jeśli okaże się to konieczne) późnym latem lub jesienią (sierpień-wrzesień) wdrażany jest oprysk pędów nadziemnych rdestowca regenerujących się z pozostawionych w glebie kłączy. Zabiegi wchodzące w zakres części chemicznej metody stosuje się tylko w pierwszym roku prowadzenia działań zaradczych. W kolejnym roku prowadzone są działania renaturyzacyjne, a w następnych kilku latach – koszenie całej powierzchni, w tym odrastających pędów rdestowca (jeśli dotyczy).

Z uwagi na użycie ciężkich maszyn rolniczych oraz fakt, że zwalczanie ma charakter powierzchniowy, zabiegi agrotechniczne zaleca się do wdrażania w stosunku do dużych stanowisk o wysokim zagęszczeniu roślin IGO.

Po zakończeniu zabiegów należy sprawdzić i oczyścić używany sprzęt rolniczy, aby ograniczyć ryzyko przeniesienia fragmentów kłączy (także nasion) na nowe miejsca/poza teren, na którym prowadzone były zabiegi.

W przypadku podjęcia decyzji o zastosowaniu oprysku herbicydami selektywnymi zabieg należy prowadzić warunkach bezdeszczowej i (optymalnie) bezwietrznej pogody.

Należy podkreślić, że zastosowanie przedmiotowej metody jest możliwe w przypadku, gdy planowane do wykorzystania środki chemiczne są dopuszczone do stosowania na terenie Polski zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wykorzystane będą w sposób określony przez producenta, zgodnie z etykietą produktu (szerzej w rozdz. 3.2.1. oraz 3.1).

OPIS CZYNNOŚCI WRAZ Z TERMINEM I CZĘSTOTLIWOŚCIĄ ICH REALIZACJI

NAZWA CZYNNOŚCI Z OPISEM	TERMIN / CZĘSTOTLIWOŚĆ REALIZACJI
1. Rozdrobnienie nadziemnych pędów rdestowca - przeprowadzenie mulczowania z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki	czas realizacji – wiosna (kwiecień-maj)
2. Wykonanie orki - orka za pomocą pługa – pozwala na wydobycie kłączy z głębokości 30 cm na powierzchnię, - zebranie kłączy i przyzbowanie w wyznaczonych miejscach (por. pkt 4 poniżej)	czas realizacji – wiosna (kwiecień-maj), w zależności od warunków pogodowych i wilgotności gleby

3. Wykonanie bronowania broną polową	czas realizacji – wiosna (kwiecień-maj), bezpośrednio po przeprowadzonej orce
- celem zabiegu jest zmniejszenie ilości kłączy w glebie, spulchnienie gleby i przygotowanie do późniejszych zabiegów - zebranie kłączy i przyzmowanie w wyznaczonych miejscach (por. pkt 4 poniżej)	
4. Zagospodarowanie biomasy zgodnie z zaleceniami	czas realizacji – wiosna (kwiecień-maj), bezpośrednio po zakończeniu poszczególnych czynności (orki i bronowania)
- zbiór całej biomasy (kłączy) uzyskanej w danym zabiegu (realizowane po każdym zabiegu, por. wyżej) i jej zagospodarowanie zgodnie z wariantami opisanymi w rozdz. 3.2.5 - należy rozważyć możliwość rozdrobnienia zebranych i wysuszonych kłączy np. z użyciem rębaka, sprzymowanie i pozostawienie w miejscu prowadzonych działań w wyznaczonych miejscach ograniczy przypadkowe roznoszenie fragmentów kłączy (zalecany sposób postępowania) (ale por. także rozdz. 3.2.5)	
5. Ocena stanu i tempa odrastania rdestowca	czas realizacji – późne lato (sierpień)
- kontrola stanowisk rdestowca objętego zwalczaniem i w przypadku stwierdzenia obecności odrastających pędów, podjęcie decyzji, co do dalszych działań zaradczych (jeśli dotyczy)	
6. Wykonanie selektywnego oprysku środkiem chemicznym (jeśli dotyczy)	czas realizacji – jesień (sierpień-wrzesień)
- w przypadku stwierdzenia występowania pędów rdestowca odrastających po przeprowadzonych zabiegach agrotechnicznych, należy przeprowadzić miejscowy selektywny oprysk środkiem chemicznym z wykorzystaniem opryskiwacza z napędem ręcznym lub spalinowym - zaleca się użycie np. mieszaniny herbicydów: chlorapyralid + fluoksypyr + trichlopyr w dawkach 2, 3, 4 l / ha; zabieg należy prowadzić w okresie, gdy nie występują opady atmosferyczne oraz min. 6 godzin przed prognozowanymi opadami; najlepsze efekty daje stosowanie tej metody w dni bezwietrzne o temperaturze przekraczającej 15°C, - w przypadku prowadzenia prac w nieodpowiednich warunkach tj. silny wiatr, po lub przed opadami, w warunkach rosy zalegającej na liściach, w niskich temperaturach lub mgie, skuteczność zabiegów znacznie maleje; dodatkowo stosowanie preparatów chemicznych	

w takich warunkach jest niewskazane
/ zabronione ze względów środowiskowych

7. Przygotowanie powierzchni do renaturyzacji i podjęcie działań w tym kierunku

czas realizacji – od wiosny (kwiecień/maj) do jesieni (wrzesień/październik) w drugim roku i kontynuacja w kolejnych latach

- celem zabiegów jest możliwość doprowadzenia do odtworzenia siedlisk łąkowych o charakterze półnaturalnym lub przywrócenia powierzchni pod uprawę roślin użytkowych

- przygotowanie powierzchni z wykorzystaniem np. agregatu uprawowo-siewnego

- siew mieszanek nasion traw lub sadzenie roślin drzewiastych rodzimego pochodzenia; zaleca się zastosowanie jednego z poniższych wariantów:

wariant A: obsiew powierzchni mieszanką nasion traw agregatem uprawowo-siewnym + 1-2-krotne koszenie (w sezonie) za pomocą kosiarki bijakowej

wariant B: obsadzenie powierzchni drzewami rodzimego pochodzenia, a następnie obsiew mieszanką nasion traw agregatem uprawowo-siewnym + 1-2 krotne koszenie za pomocą kosiarko-rozdrabniarki (z pominięciem posadzonych drzew)

wariant C: obsadzenie krzewami rodzimego pochodzenia, a następnie obsiew mieszanki traw agregatem uprawowo-siewnym + 1-2 krotne koszenie za pomocą kosiarki bijakowej (z pominięciem posadzonych krzewów)

8. Koszenie

czas realizacji – w trzecim roku i kolejnych latach

- zabieg umożliwiający pielęgnowanie powierzchni oraz usunięcie ewentualnych odrastających pędów rdestowca (częstość zabiegów powinna uwzględniać tempo odrastania pędów rdestowca)

ETAPY PROWADZENIA ZABIEGÓW I ICH EFEKTY

Przewidywana skuteczność po pierwszym roku prowadzenia zabiegów może być wysoka w rozumieniu spadku pokrycia powierzchni żywymi pędami rdestowca, jednak w dużym stopniu będzie zależała od dokładności przeprowadzonych zabiegów i warunków lokalnych. W kolejnych latach na objętej zwalczaniem powierzchni pędy nadziemne powinny pojawiać się coraz mniej licznie, ponadto będą wtedy niewysokie i cienkie, jednak mogą się rozrastać w późniejszym czasie. Dlatego, mimo mniejszych rozmiarów, będą wymagały systematycznego usuwania (koszenie), aby nie dopuścić do odtworzenia się populacji. Należy zakładać, że w przypadku kontynuacji działań w kolejnych latach, zabieg koszenia będzie wymagał powtórzenia w perspektywie co najmniej kilku lat; przy intensywnej regeneracji pędów rdestowca należy rozważyć powtórzenie selektywnego oprysku.

Należy zastrzec (w odniesieniu do ewentualnie stosowanego oprysku herbicydem), że w ostatnich latach stwierdzono, iż mimo używania herbicydów, rośliny szybko odrastają (szczególnie, jeśli działania ograniczane

są do jednorazowych zabiegów). Opryski dają efekt tylko w stosunku do tych osobników, które na skutek wykonania zabiegu miały kontakt z mieszkanką chemiczną. Skuteczność zabiegu w dużym stopniu zależy od dokładności przeprowadzonego zabiegu i przeniknięcia herbicydu do podziemnych części roślin. Trwałość obserwowanej wysokiej skuteczności w pierwszych latach po zastosowaniu środków chemicznych wymaga potwierdzenia w dłuższym okresie czasu. Jak wskazują najnowsze doniesienia, w kolejnych latach po zakończeniu zwalczania, można się spodziewać regenerowania się pędów nadziemnych z podziemnych kłączy, które zachowały żywotność po przeprowadzonych zabiegach (zostały jedynie osłabione lub pozostały w glebie na większych głębokościach). Dostępne aktualnie informacje odnośnie skuteczności zabiegu są zatem nieścisłe i aspekt ten wymaga dalszych badań.

Ponadto należy wziąć pod uwagę wskazywane w najnowszych badaniach obawy dotyczące stosowania herbicydów, które sugerują, że herbicydy mogą stać się mniej skuteczne w warunkach podwyższonego poziomu CO₂ w perspektywie średnioterminowej. Zdaniem badaczy, identyfikacja badań dotyczących metod kontrolowania inwazyjnych obcych gatunków roślin, które nie opierają się wyłącznie na herbicydach, powinna być uważana za priorytet.

CHARAKTERYSTYKA TERENÓW GDZIE METODA POWINNA BYĆ PREFEROWANA

Metoda agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem jest rekomendowana szczególnie na obszarach sąsiadujących z gruntami rolnymi lub leśnymi, w miejscach gdzie możliwe jest ze względów technicznych i przyrodniczych wykonywanie zabiegów agrotechnicznych. Metoda daje możliwość odtworzenia siedlisk łąkowych o charakterze półnaturalnym lub przywrócenia powierzchni pod uprawę roślin użytkowych.

Metoda nie może być stosowana na terenach o dużym nachyleniu zboczy, które uniemożliwia wykorzystanie maszyn rolniczych. Ograniczeniem są, także miejsca z płytką glebą na podłożu skalistym oraz z glebą kamienistą, jak również tereny, na których był składowany gruz. Istotnym utrudnieniem jest nośność podłoża, w tym obecność silnie uwilgotnionych utworów organicznych. Ważnym ograniczeniem logistycznym jest wielkość i kształt płatów – płyty zbyt wąskie w stosunku do parametrów stosowanych maszyn rolniczych. Metoda nie jest rekomendowana na terenach z dużym udziałem zadrzewień i zarośli, ze względu na ograniczoną dostępność dla maszyn rolniczych. Metoda jest najbardziej efektywna na obszarach równinnych i niewielkich deniwelacjach lub o nieznacznym nachyleniu, znajdujących się na terenach zagospodarowanych rolniczo lub sąsiadujących bezpośrednio z nimi. W podłożu utwory mineralne piaszczyste lub z udziałem drobniejszych frakcji.

Ze względu na to, że herbicydy mają bardzo niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i siedliska, opisywana metoda (jeśli będzie uwzględniała zastosowanie oprysków herbicydem) nie powinna być stosowana na obszarach cennych przyrodniczo i chronionych, także w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz w miejscach rekreacji i wypoczynku. Ograniczenia te wynikają z uwarunkowań prawnych w zakresie stosowania środków chemicznych (w tym preparatów z glifosatem) w pobliżu wód powierzchniowych, a także na niektórych terenach chronionych (zakaz stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów w parkach narodowych i rezerwach przyrody, z pewnymi wyjątkami).

Należy mieć na uwadze, aby wszystkie działania prowadzone w ramach zwalczania rdestowców, wykonywane były w sposób bardzo uważny i precyzyjny, nie dopuszczając do rozprzestrzeniania się tych roślin.

CZYNNOŚCI JAKIE NALEŻY PODJĄĆ PO PRZEPROWADZENIU ZWALCZANIA GATUNKU

Efekty zwalczania rdestowca należy monitorować. Szczegóły postępowania podano w rozdziale 3.2.8. Dopiero po uzyskaniu oceny potwierdzającej osiągnięty efekt działania zwalczanie można zakończyć (por. także rozdz. 3.2.9).

WADY I ZALETY METODY

WADY	ZALETY
w kontekście organizacyjnym (m.in. sposób prowadzenia działań, czas trwania, bezpieczeństwo dla ludzi)	
• konieczność dysponowania sprzętem i wykwalifikowaną kadrą • zależność skuteczności zabiegów od warunków pogodowych (brak możliwości wykonania prac podczas wysokiego uwilgotnienia gleby, w trakcie i po intensywnych opadach deszczu) • zależność możliwości zastosowania metody od ukształtowania terenu (duże utrudnienia m.in. na terenach o dużym nachyleniu) • metoda obejmuje kilka zabiegów agrotechnicznych, które należy przeprowadzić w odpowiedniej sekwencji • ryzyko kontaktu osób wykonujących oprysk ze środkiem chemicznym poprzez skórę lub drogi oddechowe, szczególnie przy opryskach ręcznych • ograniczenia prawne wynikające ze stosowania chemicznych środków ochrony roślin	• precyzyjne przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych może zwiększyć skuteczność metody i ograniczyć wzrost i rozwój rdestowców • proponowane rodzaje zabiegów są w większości powszechnie stosowane na obszarach rolniczych przy uprawie i pielęgnacji terenów użytkowanych rolniczo • zabiegi agrotechniczne w większości nie wymagają specjalistycznego sprzętu, narzędzi bądź materiałów, poza standardowymi, wykorzystywanymi zwyczajowo w rolnictwie
w kontekście ekonomicznym (m.in. pracochłonność, koszty realizacji)	
• konieczność dysponowania sprzętem dedykowanym do oprysków i przeszkoloną kadrą • konieczność zagospodarowania uzyskanej biomasy (w zależności od przyjętej procedury postępowania) 4. konieczność powtarzania zabiegów koszenia przez kilka sezonów	• nie jest wymagane stosowanie wyspecjalizowanych, kosztownych urządzeń i/lub maszyn, poza standardowymi, wykorzystywanymi zwyczajowo w rolnictwie • spodziewana wysoka skuteczność, już po pierwszym roku prowadzenia zabiegów (w rozumieniu spadku zwarcia płątów rdestowca) • pracochłonność na średnim poziomie

w kontekście ekologicznym

(m.in. wpływ na środowisko przyrodnicze, ekosystem)

- niekorzystny wpływ na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego
- nie jest możliwe zastosowanie metody w zbiorowiskach leśnych i zaroślowych, na siedliskach mokradłowych, położonych na obszarach w pobliżu cieków i zbiorników wodnych
- selektywne środki ochrony roślin są podawane w formie oprysku, co niekorzystnie oddziałuje na gatunki niedocelowe
- prowadzone prace (np. hałas) mogą mieć wpływ np. na bytujące w sąsiedztwie ptaki i inne zwierzęta
- metoda może znacząco wspomóc proces odtworzenia siedlisk o charakterze półnaturalnym
- metoda może być stosowana na dużych powierzchniach, co pozwoli na odtworzenie lub poprawę stanu siedlisk przyrodniczych w miejscach wcześniej porośniętych rdestowcem

PODSUMOWANIE

Metoda *agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym* polegająca na zastosowaniu kombinacji metod mechanicznych (agrotechnicznych) oraz chemicznych z wykorzystaniem herbicydów, powinna – zdaniem autorów opracowania - zostać uznana za kontrowersyjną. Znaczna skuteczność metody w porównaniu do klasycznych metod mechanicznych (koszenie, orka itp.) niewątpliwie może stanowić zaletę, jednak zależy ona w dużej mierze od głębokości zalegania kłączy. W przypadku niedokładnego ich usunięcia z gleby podczas zabiegów orki i bronowania, istnieje niebezpieczeństwo rozprzestrzenienia rdestowców poprzez wydobyte fragmenty kłączy. Z uwagi na zdolności regeneracyjne rdestowców i silne rozrastanie się ich kłączy, typowe dla roślin klonalnych, należy zakładać również konieczność powtarzania zabiegu mechanicznego (koszenia) i ewentualnie chemicznego (oprysku) w perspektywie co najmniej kilku lat – 3 i więcej. Można zatem spodziewać się zwiększenia skuteczności metody pozwalającej na osiągnięcie zamierzonego celu, co pozwala na jej rekomendowanie warunkowe szczególnie poza terenami leśnymi i zaroślowymi (ze względu na ograniczoną dostępność dla maszyn rolniczych), także mokradłowymi, położonymi w pobliżu cieków i zbiorników wodnych, jak też cennymi przyrodniczo i podlegającymi ochronie. Biorąc również pod uwagę niewystarczająco dotąd udokumentowany, negatywny wpływ oprysku chemicznego na środowisko przyrodnicze, a także uwarunkowania prawne, można rozważać stosowanie opisywanej metody w odniesieniu do tych populacji gatunku, wobec których nie sprawdziły się inne metody zwalczania.

3.3.3. PODSUMOWANIE - SYNTETYCZNY OPIS METOD STOSOWANYCH W ZWALCZANIU RDESTOWCÓW

Metody stosowane w zwalczaniu rdestowców opisane w wyżej: rekomendowane (por. rozdz. 3.3.1) oraz rekomendowane warunkowo (rozdz. 3.3.2) zebrano poniżej w formie wykazu (katalogu). W wykazie uwzględniono także metody, które nie zostały zarekomendowane do stosowania w Polsce, ze względu na przyjęte kryteria (por. rozdz. 3.1).

Tabela 9. Wykaz metod stosowanych w zwalczaniu rdestowców

Kolorem ciemnoszarym wyróżniono metody nierekomendowane; kolor jasnoszary wskazuje metody rekomendowane warunkowo w odniesieniu do wybranych wariantów

Nazwa	Syntetyczny opis	Uwagi
METODY MECHANICZNE		
siatkowanie	Metoda eliminacji rdestowców będąca w fazie testów poza UE, od 2021 r. jest również testowana w Polsce – w ramach projektu GDOŚ. Metoda polega na okrywaniu powierzchni zajętej przez rdestowce drucianą stalową siatką, w pierwszym roku działań. Zabieg poprzedzony jest usunięciem wczesną wiosną nadziemnych pędów rdestowców pozostałych z poprzednich sezonów wegetacyjnych i ewentualną wycinką tegorocznych pędów nadziemnych, w przypadku późnego podjęcia działań, gdy rdestowiec intensywnie odrasta. Metoda obejmuje prowadzenie działań ograniczonych do jednego sezonu wegetacyjnego; w kolejnych latach wymaga kontroli stanu technicznego instalacji. Zadowalające efekty spodziewane są po min. 5 latach stosowania metody.	metoda rekomendowana do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.1
długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem (ang. <i>smothering</i>)	Metoda eliminacji IGO znajdująca się w fazie testów poza UE, od 2021 r. jest również testowana w Polsce – w ramach projektu GDOŚ. Polega na długotrwałym, co najmniej 5-letnim, okrywaniu powierzchni objętej działaniami i ściółkowaniu według określonego sposobu, w pierwszym roku działań, poprzedzonym etapem przygotowawczym tj. późnowiosenną wycinką nadziemnych pędów rdestowców w terminie około pierwszego tygodnia czerwca. Metoda uwzględnia specyficzny sposób nakładania kolejnych warstw z wyznaczeniem określonej funkcji dla każdej z nich (warstwa amortyzująca, okrywająca, ochronna). Zadowalające efekty (eliminacja całej lub znacznej części populacji), spodziewane są po min. 5 latach stosowania metody.	metoda rekomendowana do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.1

przykrywanie	Polega na ograniczeniu rosnącym pędom rdestowców, dostępu do światła, celem zahamowania ich rozwoju równocześnie prowadząc do osłabienia kłączy. Powierzchnia jest przykrywana nieprzepuszczalną, czarną folią polietylenową. Metoda posiada umiarkowaną skuteczność, ograniczone efekty i większy negatywny wpływ na środowisko w porównaniu do metody długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem. Zastosowana metoda prowadzi m.in. do zmian warunków siedliska wpływając na wilgotność i temperaturę poprzez ograniczony dostęp wody opadowej oraz zaburzenie przebiegu procesów glebowych, ze względu na podwyższoną temperaturę panującą pod folią.	metoda nie jest rekomendowana do stosowania w Polsce
wielokrotne koszenie	Polega na usunięciu części nadziemnych rdestowców za pomocą sprzętu ręcznego lub mechanicznego. Koszenie nie powoduje ich eliminacji ze środowiska, a służy jedynie kontroli rozprzestrzeniania się rdestowców. Konieczne jest zatem systematyczne powtarzanie zabiegów przez cały sezon wegetacyjny w liczbie co najmniej 5 zabiegów. Wskazuje się na zagrożenie stosowania metody koszenia, która stymuluje silne rozrastanie się kłączy i w związku z tym wykazuje niską efektywność.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2
wykopywanie roślin i wymiana (przesiewanie) gleby zawierającej kłącza	Polega na usuwaniu gleby wraz z częściami podziemnymi roślin, do głębokości zalegania kłączy rdestowca. Mając na uwadze, że kłącza rdestowców sięgają nawet 3 m w głąb ziemi i rozrastają się na odległość 7 m (i więcej) od rośliny macierzystej zabieg jest trudny i kosztowny. Wykopywanie może być skuteczne przede wszystkim w przypadku pojedynczych osobników lub na wczesnym etapie kolonizowania obszaru przez rdestowce. Wykopuje się całe rośliny razem z kłączami. Zabieg usuwania roślin powinien być powtarzany kilkakrotnie w czasie sezonu wegetacyjnego, w zależności od pojawiania się pędów. Opiswane są 3 warianty tej metody: (1) wykopywanie roślin wraz z kłączami (ręcznie lub za pomocą koparki), (2) usuwanie warstwy gleby (ręcznie lub za pomocą koparki) wraz z roślinami do głębokości zalegania kłączy (min. 2 m), a następnie przesianie gleby przez sito i wybranie kłączy lub zastosowanie ogrzewania mikrofalowego podnoszącego temperaturę gleby do 85°C, (3) usuwanie warstwy gleby i zastąpienie usuniętej gleby substratem.	warunkowo rekomendowany jest wariant 1 – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2 warianty 2 i 3 nie są rekomendowane do stosowania w Polsce

METODY AGROTECHNICZNE		
uprawa gleby (orka i gryzowanie)	Polega na eliminacji rdestowca przez wydobywanie na powierzchnię podziemnych części roślin – kłączy. Pierwszym zabiegiem w ramach metody jest uprawa z zastosowaniem orki do głębokości 50 cm lub gryzowania gleby do głębokości 20-30 cm. Następnie powinno się wykonać zabieg dwukrotnego bronowania ułatwiający wydobycie i zebranie kłączy. Po wykonaniu zabiegów, powierzchnię należy obsiać lub obsadzić gatunkiem uprawnym wiosną (w terminie marzec-maj) i kontynuować uprawę przez kolejne lata. W przypadku zwalczania rdestowców na użytkach zielonych przeprowadzić siew nasion gatunków łąkowych w terminie marzec-kwiecień i regularnie kosić. Zabiegi uprawy należy powtarzać co roku, a następnie prowadzić standardową uprawę roślin.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2
uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszką traw)	Metoda obejmuje zabiegi mechaniczne, które mogą być stosowane szczególnie na obszarach sąsiadujących z gruntami rolnymi lub leśnymi, w miejscach, gdzie możliwe jest, ze względów technicznych i przyrodniczych, wykonywanie zabiegów agrotechnicznych. Metoda ma charakter kompleksowy. Składa się z czterech etapów: 1) mulczowania powierzchni z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki, 2) orki na głębokość ok. 30 cm oraz bronowania, 3) przygotowania powierzchni z ew. wykorzystaniem agregatu uprawowo-siewnego, 4) obsiewu mieszką traw. W jej efekcie następuje odtworzenie lub założenie trwałego użytku zielonego i/lub zbiorowiska trawiastego w miejscu występowania płatów rdestowca.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2
INNE METODY FIZYCZNE		
elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne	Metoda oparta na technologii RootWave jest dostępna na rynku od kilku lat, jednak dotychczas stosowana głównie w rolnictwie i ogrodnictwie. W przypadku roślin inwazyjnych nadal znajduje się w fazie eksperymentów poza UE. W Polsce rozpoczęto jej testowanie w 2021 r., w ramach projektu GDOŚ. Metoda polega na zastosowaniu ukierunkowanych impulsów elektrycznych do usuwania inwazyjnych roślin. Zabiegi są wykonywane za pomocą specjalnej lancy przy wykorzystaniu energii elektrycznej niszczącej system korzeniowy roślin. Zabieg jest poprzedzony usunięciem wczesną wiosną biomasy pędów nadziemnych z poprzednich sezonów, a w przypadku późniejszego podjęcia działań również wycinką nadziemnych pędów tegorocznych. Według	metoda rekomendowana do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2

	różnych źródeł całkowitą eliminację rdestowców można osiągnąć po kilku latach przy założeniu stosowania do 3-4 zabiegów rocznie. Taki wariant jest obecnie testowany w stosunku do rdestowców na terenie Parku Narodowego Exmoor w Wielkiej Brytanii.	
wypalanie	Metoda polega na kontrolowanym wypalaniu powierzchni zajętych przez płaty rdestowca. Zabiegi stosuje się z użyciem otwartego ognia przez wyspecjalizowane zastępy straży pożarnej przy wykorzystaniu DRIP-TORCH do rozpalania tych pożarów. Zazwyczaj używa się mieszaniny nafty i oleju napędowego. Wypalanie prowadzi do znacznych, negatywnych zmian w środowisku, które zagrażają różnorodności biologicznej danego terenu: gatunkom roślin i zwierząt (dużym i małym ssakom, ptakom, płazom i gadom, zwierzętom bezkręgowym); prowadzi do zanieczyszczenia powietrza oraz ograniczania widoczności, jeżeli obejmuje duży obszar, a także powoduje zmianę fizycznych i chemicznych właściwości gleb i stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzi mieszkających czy przebywających w pobliżu ognia.	metoda nie jest rekomendowana do stosowania w Polsce
METODY CHEMICZNE		
oprysk aparatu asymilacyjnego	Metoda polega na oprysku aparatu asymilacyjnego roślin rdestowca preparatem zawierającym środek chemiczny (dotychczas najczęściej stosowane środki zawierały jako substancję czynną glifosat), w okresie późnego lata i jesieni, z wykorzystaniem opryskiwacza z napędem ręcznym, elektrycznym lub spalinowym, w dwóch powtórzeniach w ciągu roku. Zabieg należy powtarzać w analogicznych terminach w kolejnych latach. Pędów rdestowca poddanych zabiegowi nie należy wycinać lub łamać, aby czas oddziaływania środka na powierzchnię asymilacyjną był możliwie najdłuższy, a powierzchnia roślin, na które ma oddziaływać środek jak największa. Ze względu na "otwarty" sposób aplikacji środka, oddziaływanie na elementy środowiska przyrodniczego, w tym gleby, wody, gatunki niedocelowe, należy uznać za znaczące.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2
mazakowanie	Metoda polega na mazakowaniu liści i łodyg rdestowca środkiem chemicznym (w dotychczas stosowanych środkach najczęściej substancją czynną był glifosat), w okresie późnego lata i jesieni, z użyciem mazaczy lub pędzli, w dwóch powtórzeniach w ciągu roku. Zabieg należy powtarzać w analogicznych terminach w kolejnych latach. Pędów rdestowca poddanych zabiegowi nie należy	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody

	wycinać lub łamać, aby czas oddziaływania środka na powierzchnię asymilacyjną był możliwie najdłuższy, a powierzchnia roślin, na które ma oddziaływać środek jak największa. Ze względu na miejscowy sposób aplikacji środka, oddziaływanie na elementy środowiska przyrodniczego, w tym gleby, wody, gatunki niedocelowe, jest ograniczone, w porównaniu z opryskiem.	znajduje się w rozdz. 3.3.2
iniekcja do łodyg	Metoda polega na wstrzykiwaniu do łodyg roślin rdestowca preparatu zawierającego środek chemiczny (dotychczas najczęściej stosowane środki zawierały jako substancję czynną glifosat), w okresie późnego lata i jesieni, z użyciem przeznaczonych do tego aplikatorów, w dwóch powtórzeniach w ciągu roku. Zabieg należy powtarzać w analogicznych terminach w kolejnych latach. Rdestowce poddane iniekcji dopędowej należy pozostawić bez żadnych dodatkowych zabiegów, aby umożliwić dostanie się środka chemicznego do rośliny, a następnie wraz z jesiennym gromadzeniem substancji odżywczych, jego przepływ do kłacza. Ze względu na sposób aplikacji środka bezpośrednio do łodygi, negatywny wpływ na elementy środowiska przyrodniczego i gatunki niedocelowe jest ograniczony w porównaniu z opryskiem i mazakowaniem.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2
iniekcja do kłacza	Polega na wstrzykiwaniu do kłacza roślin rdestowca preparatu zawierającego środek chemiczny (dotychczas najczęściej stosowane środki zawierały jako substancję czynną glifosat), w okresie późnego lata i jesieni, z użyciem lancy doglebowej, w dwóch powtórzeniach w ciągu roku. Zabieg należy powtarzać w analogicznych terminach w kolejnych latach. Właściwy zabieg jest poprzedzony wycinką pędów na wysokości 30-50 cm. Biomasy po ścięciu pędów nie należy zbierać, zgrabiać, ani wywozić (zostawiać na miejscu do naturalnego rozkładu), ponieważ nie ma to wpływu na właściwy zabieg iniekcji. Należy unikać łamania, zdeptywania i/lub rozjeżdżania części łodyg poniżej wykonanego cięcia, gdyż uniemożliwi to ich iniekowanie i/lub uwolnienie do gleby już znajdującego się w nich środka chemicznego. Ze względu na sposób aplikacji środka przez łodygę do kłacza, negatywny wpływ na elementy środowiska przyrodniczego i gatunki niedocelowe jest ograniczony w porównaniu z opryskiem czy mazakowaniem.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2

METODY BIOLOGICZNE		
wypas	Metoda polega na wypasie zwierząt gospodarskich (owiec, bydła, kóz, koni i osłów) na powierzchniach skolonizowanych przez rdestowce. Wypas powinien być prowadzony wiosną (kwiecień, maj), gdy pędy rdestowca są młode. Innym kryterium, które należy wsiąść pod uwagę jest wysokość roślin, która nie powinna przekroczyć 150 cm. Jeśli rośliny są zbyt duże wówczas należy je podkosić. Wypasanie powinno przeprowadzać się długoterminowo tzn. minimum 3(4) do 7 lat. Nie dowiedziono całkowitej eliminacji rdestowców przy użyciu tej metody.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2
biologiczna kontrola z wykorzystaniem owadów roślinożernych	Metoda polega na wykorzystaniu naturalnego wroga gatunku – roślinożernego owada – do zgryzania części roślin. Wymaga dostarczenia osobników dorosłych lub jaj owadów roślinożernych na liście rdestowców. Zastosowanie metody jest niezasadne z powodu: ograniczeń prawnych, także braku wystarczających doświadczeń w stosowaniu metod biologicznych przy zwalczaniu rdestowców, ryzyka oddziaływania wprowadzonych organizmów na dziko rosnące oraz uprawne gatunki niedocelowe, a także siedliska przyrodnicze; braku możliwości ograniczenia rozprzestrzeniania się wprowadzonych organizmów poza powierzchnie, na których zaplanowano zwalczanie rdestowców.	metoda nie jest rekomendowana do stosowania w Polsce
biologiczna kontrola z wykorzystaniem grzybów	Metoda polega na wykorzystaniu naturalnego wroga gatunku – grzyba pasożytującego na rdestowcach. Wymaga dostarczenia zawiesiny z zarodnikami grzyba na liście rdestowców. Metody kontroli biologicznej nie wyszły poza etap badań testowych, najczęściej prowadzonych w obiektach zamkniętych – szklarniach. Zastosowanie metody biologicznej z użyciem patogennych grzybów pasożytujących na rdestowcach, opisanych w literaturze jest zakazane i niezasadne z powodu: ograniczeń prawnych, także braku wystarczających doświadczeń w stosowaniu metod biologicznych przy zwalczaniu rdestowców; ryzyka oddziaływania wprowadzonych organizmów na dziko rosnące oraz uprawne gatunki niedocelowe, a także siedliska przyrodnicze; braku możliwości ograniczenia rozprzestrzeniania się wprowadzonych organizmów poza powierzchnie, na których zaplanowano zwalczanie rdestowców.	metoda nie jest rekomendowana do stosowania w Polsce

METODY MIESZANE (KOMBINOWANE)		
kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wyrywanie)	Polega na zastosowaniu środka chemicznego (dotychczas najczęściej stosowane środki zawierały jako substancję czynną glifosat), na nadziemne części rdestowców poprzez oprysk, mazakowanie lub iniekcję dopędową. Termin wykonania zabiegu przypada na okres późnego lata i jesieni. W kolejnym sezonie, wiosną i latem, przeprowadza się dodatkowo zabiegi mechaniczne polegające kolejno na usunięciu pędów pozostałych z poprzedniego sezonu, a następnie na tak przygotowanej powierzchni – na wykopywaniu lub wyrywaniu wyrastających pędów nadziemnych. Usuwanie biomasy w pierwszym roku, kiedy to aplikowane są środki chemiczne nie jest wymagane. W kolejnym roku wskazane jest pozostawienie biomasy na miejscu poprzez zastosowanie mulczowania. Kontynuacja zabiegu metodą mechaniczną (w drugim roku stosowania zabiegu) po okresie zimowym generuje biomasę, którą po wysuszeniu można rozdrobnić. Cykl zabiegów mieści się w ramach czasowych dwóch sezonów wegetacyjnych z możliwością ewentualnego powtórzenia wybranych czynności w kolejnych latach. Skuteczność metody jest oceniana jako duża przy jednoczesnym zróżnicowaniu poziomu oddziaływania na gatunki niedocelowe i inne elementy środowiska przyrodniczego.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2
kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)	Metoda polega na zastosowaniu iniekcji środka chemicznego (dotychczas najczęściej stosowane środki zawierały jako substancję czynną glifosat) do kłączy rdestowców, za pomocą lancy dogłębowej, w okresie późnego lata i jesieni. Zabieg ten musi być poprzedzony ścięciem pędów do wysokości około 30 cm nad powierzchnią gruntu, w celu umożliwienia wprowadzenia lancy do środka nasadowej części ściętego pędu. W pierwszym roku stosowania metody, pozyskana biomasa, zostaje rozdrobniona i pozostawiona do naturalnego rozkładu na powierzchni objętej działaniami. W kolejnym roku, wybijające z kłączy nadziemne pędy, które w niewielkim stopniu zareagowały na środek chemiczny, należy usunąć stosując wycinke w okresie wiosny i lata. Zabieg mieści się w ramach czasowych dwóch sezonów wegetacyjnych.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2

kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłaczy + orka)	Metoda polega na iniekcji do kłaczy rdestowców środka chemicznego (dotychczas najczęściej stosowane środki zawierały jako substancję czynną glifosat), za pomocą lancy dogłębowej, w okresie późnego lata i jesieni, po uprzednim ścięciu pędów do wysokości ok. 30 cm. Następnie, w kolejnym roku, w okresie lata stosuje się wycinkę wyrastających pędów, a następnie, w okresie do dwóch tygodni, ma miejsce wyoranie kłaczy, które należy skrupulatnie zebrać i sprzymować celem ich wysuszenia. W kolejnym etapie prac powierzchnia po tych działaniach zostaje obsiana mieszanką „zadarniającą”, o składzie gatunkowym zależnym od zajmowanego siedliska i zbiorowiska, które zostało zdominowane przez rdestowce. Zabieg mieści się w ramach czasowych dwóch sezonów wegetacyjnych. Skuteczność metody jest oceniana jako wysoka. Jednak negatywne oddziaływanie na elementy środowiska przyrodniczego i gatunki niedocelowe, jest znaczne.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2
agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym	Metoda obejmuje zabiegi kombinowane: mechaniczne i chemiczne, które mogą być stosowane szczególnie na obszarach sąsiadujących z gruntami rolnymi lub leśnymi, w miejscach gdzie możliwe jest ze względów technicznych i przyrodniczych wykonywanie zabiegów agrotechnicznych. Metoda ma charakter kompleksowy, w jej efekcie następuje odtworzenie lub założenie trwałego użytku zielonego i/lub zbiorowiska trawiastego z udziałem drzew i krzewów, w miejscu występowania płatów rdestowca. Metoda obejmuje kilka etapów: proces mulczowania powierzchni z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki, orkę na głębokość ok. 30 cm oraz bronowanie, oprysk selektywnym środkiem chemicznym odrastających pędów (zabieg stosowany warunkowo, w sytuacjach, gdy pędy rdestowca odrastają), przygotowanie powierzchni z ew. wykorzystaniem agregatu uprawowo-siewnego, obsiew mieszanką traw i/lub obsadzenie powierzchni rodzimymi gatunkami drzew i krzewów. Skuteczność metody jest oceniana jako wysoka. Jednak negatywne oddziaływanie na elementy środowiska przyrodniczego i gatunki niedocelowe, jest znaczne.	metoda rekomendowana warunkowo do stosowania w Polsce – szerszy opis metody znajduje się w rozdz. 3.3.2



**Efekt zwalczania rdestowców metodą siatkowania
bezpośrednio po przeprowadzonym zabiegu**
Fot. E. Szczepańska

4. PODSUMOWANIE

Gatunki z rodzaju rdestowiec (*Reynoutria*): rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria (Fallopia) japonica*, rdestowiec sachaliński *Reynoutria (Fallopia) sachalinensis* i ich mieszańców – rdestowiec pośredni *Reynoutria (Fallopia) × bohemica* są bylinami pochodzącymi ze wschodniej Azji. Łodygi tych okazałych roślin, puste w środku i podzielone na charakterystyczne węzły i międzywęzła, mogą osiągać wysokość 3 m, a nawet 4 m. Stosunkowo duże liście ustawione są na pędach w dwóch szeregach, a cechy ich budowy morfologicznej pozwalają na identyfikację poszczególnych gatunków. Rośliny kwitną obficie późnym latem. Liczne, drobne zielono-białe, kremowo-białe lub zielonkawo-białe (w zależności od gatunku) kwiaty zebrane są w wiechowate lub groniaste kwiatostany, wyrastające w kątach liści, w górnych częściach łodyg. Pędy rdestowców wyrastają z podziemnych kłacz, pełniących funkcję organu spichrzowego i przetrwalnikowego, które mogą wrastać w podłoże na głębokość 2-3 metrów oraz rozrastać się poziomo, osiągając długość kilku-kilkunastu metrów.

Rdestowce – rdestowiec ostrokończysty i r. sachaliński zostały sprowadzone do Europy w XIX wieku, jako rośliny ozdobne, początkowo do ogrodów botanicznych i arboretów, a następnie także ogrodów przydomowych, skąd zdziczały. Mieszańców został opisany po raz pierwszy w latach 80. XX wieku w ówczesnej Czechosłowacji, a następnie potwierdzony w innych krajach Europy i poza nią. Początkowo nie był odróżniany od r. ostrokończystego. Pierwsze wzmianki o dzikich stanowiskach rdestowców (poza uprawą), na terenie Polski, dotyczą r. ostrokończystego i pochodzą z połowy XIX wieku. Rdestowiec sachaliński został stwierdzony na początku XX wieku, natomiast występowanie mieszańców potwierdzono w końcu lat 90. XX wieku. Obecnie rdestowce są szeroko rozprzestrzenione w Europie i poza nią.

Rdestowiec ostrokończysty, r. sachaliński i ich mieszańców – rdestowiec pośredni zostały uznane za **inwazyjne gatunki obce stwarzające zagrożenie dla Polski** na mocy rozporządzenia w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym oraz art. 59 ustawy *o gatunkach obcych*. Na podstawie art. 18 ust. 1 ww. ustawy, działania zaradcze przeprowadza się w stosunku do IGO podlegającego szybkiej eliminacji oraz rozprzestrzenionego na szeroką skalę. Zgodnie z art. 23 ust. 1 pkt 2 ustawy o gatunkach obcych zostanie wydane rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie listy IGO stwarzających zagrożenie dla Unii i listy IGO stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów, które określi do jakiej grupy IGO będą zakwalifikowane ww. gatunki rdestowców.

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę przedstawienia rozwiązań praktycznych związanych z planowaniem, przygotowaniem i wdrażaniem działań zaradczych związanych ze zwalczaniem tych gatunków.

Działania przygotowawcze

W Kompendium zaproponowano ogólny schemat postępowania w przypadku stwierdzenia obecności rdestowców na danym terenie oraz omówiono etapy postępowania w zakresie realizacji działań przygotowawczych w stosunku do IGO (obserwacja IGO, przeprowadzenie weryfikacji terenowej, dokonanie najpierw wstępnej, a następnie kompleksowej analizy sytuacji, zaplanowanie działań zaradczych oraz wybór nadzoru i zaplanowanie monitoringu przyrodniczego) oraz etapy postępowania w zakresie realizacji działań zaradczych w stosunku do IGO. Całość uzupełniono o katalog działań przygotowawczych wraz z ich specyfikacją i szacunkiem kosztów.

Przegląd i podział metod zwalczania

W kompendium przedstawiono łącznie 22 (w tym jedną w trzech wariantach) dotychczas opisane metody zwalczania rdestowców oraz ich podział na grupy w zależności od różnych czynników, w tym dotyczących rekomendacji. Na podstawie oceny eksperckiej, z uwzględnieniem kryteriów takich jak: możliwość stosowania metod w zgodzie z obowiązującym prawem, wystarczającą skuteczność zwalczania (osiągana przy ich zastosowaniu), a także ilość i jakość dostępnych informacji na temat mechanizmu działania danej metody, jako podstawę do oceny jej skuteczności, a także na temat wpływu stosowania metody na środowisko, metody podzielono na rekomendowane, rekomendowane warunkowo oraz nierekomendowane (w tych grupach – dalej odpowiednio na – metody mechaniczne, inne fizyczne, chemiczne, biologiczne, kombinowane).

Dla każdej z wymienionych niżej metod rekomendowanych i rekomendowanych warunkowo zawarto opis czynności składających się na ich realizację wraz z optymalnymi terminami wdrożeń, kolejnością i częstotliwością zabiegów, a także ze specyfikacją zadań i kosztów.

Ocena metod zwalczania

Rdestowce: rdestowiec japoński *Reynoutria japonica*; r. sachaliński *Reynoutria sachalinensis* i r. czeski *Reynoutria × bohemica*, należą do gatunków inwazyjnych o bardzo negatywnym oddziaływaniu na różnorodność biologiczną ze względu na ich dominującą rolę w lokalnych ekosystemach. Przeciwdziałanie ich rozprzestrzenianiu się jest utrudnione ze względu na wytwarzanie rozbudowanego systemu kłączy podziemnych wrastających na kilka metrów w głąb podłoża oraz nieporównywalne z innymi gatunkami zdolności regeneracyjne. Cechy te powodują, że zakres metod ograniczających ich populacje lub prowadzących do ich całkowitego usunięcia z określonego stanowiska, jest ograniczony.

W ocenie metod zwalczania uwzględniono 22 metody (w tym jedną w 3 wariantach) opisane dla rdestowców, które ze względu na sposób postępowania można pogrupować jako: **metody mechaniczne**: siatkowanie, długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem, przykrywanie, wielokrotne koszenie, wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza, **metody agrotechniczne**: uprawa gleby (orka i gryzowanie), uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw), **inne metody fizyczne**: metoda elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne, wypalanie, **metody chemiczne**: oprysk aparatu asymilacyjnego, mazakowanie, iniekcja do łodygi, iniekcja do kłącza, **metody biologiczne**: wypas, biologiczna kontrola z wykorzystaniem owadów roślinożernych, biologiczna kontrola z wykorzystaniem grzybów, **metody mieszane (kombinowane)**: kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wyrywanie), kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie), kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka) i agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach).

Spośród wymienionych wyżej metod zwalczania rdestowców, pięć - tj. siatkowanie, długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem, metodą elektryczną wykorzystującą ukierunkowane impulsy elektryczne, metodą wielokrotnego koszenia oraz uprawy gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw), przetestowano w 2021 roku, w ramach Projektu realizowanego przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska. Trzy spośród tych metod, a mianowicie: siatkowanie, długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem i metodą elektryczną wykorzystującą ukierunkowane impulsy elektryczne, zarekomendowano do stosowania na terenie Polski. Pozostałe dwie metody: wielokrotne koszenie i uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw) otrzymały rekomendację warunkową. Do tej grupy zaliczono także osiem metod, które nie były testowane. Należą do nich: wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza (wyłącznie jeden z wariantów metody: wykopywanie roślin wraz z kłączami: ręcznie lub za pomocą koparki), metoda uprawy gleby (orka i gryzowanie), oprysk aparatu asymilacyjnego, mazakowanie, iniekcja do łodygi, iniekcja do kłącza, wypas oraz kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wyrywanie), kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie),

kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłaczy + orka) i agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach).

Metody mechaniczne, na podstawie danych dostępnych ze zgromadzonych dotąd doświadczeń, zapewniają stosunkowo wysoką skuteczność i powinny być stosowane zwłaszcza wobec populacji zajmujących ograniczoną powierzchnię lub w miejscach, gdzie nie mogą być stosowane metody agrotechniczne. W przypadku większości metod mechanicznych (z wyjątkiem metody długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem) zalecane jest ich wdrażanie od początku sezonu wegetacyjnego, kiedy nadziemne pędy rdestowców nie osiągają jeszcze docelowych rozmiarów i stosowanie metod nie wymaga działań związanych z zagospodarowaniem biomasy (szczególnie części nadziemnych IGO).

Metody, które można stosować w przypadku populacji zajmujących duże powierzchnie (przede wszystkim metody agrotechniczne, a także wielokrotne koszenie, wypas) znajdują się w grupie metod generujących najniższe i średnie koszty, jednak z reguły prowadzą jedynie do ograniczania populacji rdestowców (wielokrotne koszenie, wypas) lub większa skuteczność jest osiągana po kilku latach stosowania (metody agrotechniczne). Metody te wymagają zatem monitorowania skuteczności prowadzonych zabiegów i powtarzania w kolejnych latach.

Poza wymienionymi wyżej, najniższy koszt stosowania zapewniają także niektóre metody chemiczne (szczególnie oprysk aparatu asymilacyjnego), jednak należy mieć na uwadze, że metody chemiczne mogą być stosowane wyłącznie pod warunkiem zgodności ich realizacji z przepisami prawa, oraz powinny zapewniać przetrwanie gatunków niedocelowych.

Do metod wymagających poniesienia znacznych i bardzo dużych kosztów należą odpowiednio: metoda elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne oraz metoda wykopywanie roślin i wymiana/przesiewanie gleby zawierającej kłacza w tym rekomendowany warunkowo do stosowania w Polsce wariant metody: wykopywanie roślin wraz z kłaczami: ręcznie lub za pomocą koparki. Należy zaznaczyć, że ostatnią z wymienionych metod wskazuje się jako możliwą do zastosowania w przypadku pojedynczych pędów czy niewielkich kęp rdestowca.

Większość metod rekomendowanych i rekomendowanych warunkowo do stosowania w Polsce, poza dwoma metodami: wielokrotne koszenie i wypas, które mają na celu ograniczenie rozprzestrzeniania rdestowców, to metody ukierunkowane na ich trwałą eliminację. Ze względu na cechy biologiczne rdestowców metody te wymagają długotrwałego (min. kilka lat) stosowania i zależą od precyzji i dokładności ich wdrażania.

W przypadku większości metod (poza metodami rekomendowanymi do stosowania na dużych powierzchniach i metodami chemicznymi wymagającymi, ze względu na osiąganą większą skuteczność, zastosowania późnym latem) pracochłonność zależy od terminu, w którym rozpoczynane są zabiegi w sezonie wegetacyjnym oraz warunków lokalnych. Pracochłonność poprawnie wykonywanej metody jest zawsze najwyższa przy pierwszym zabiegu w sezonie (zwłaszcza w pierwszym roku podjętych działań) i znacznie maleje z każdym powtórzeniem, a także z sezonu na sezon.

W stosunku do niektórych opisanych w niniejszym opracowaniu metod zwalczania rdestowców w chwili jego tworzenia nie było wystarczających danych źródłowych (w sensie ilościowym lub jakościowym), by móc właściwie ocenić ich skuteczność oraz wpływ na środowisko przyrodnicze. Jednocześnie w źródłach naukowych pojawiają się nowe informacje wskazujące na obiecujące efekty zwalczania związane z odpowiednim połączeniem stosowanej metody z postępowaniem z biomasą (szczególnie suszenie biomasy: zarówno części nadziemnych jak i podziemnych rdestowców). Takie podejście powinno dodatkowo znacząco ograniczyć możliwości dalszego rozprzestrzeniania się rdestowców. Opisane metody zwalczania rdestowców wymagają dalszej weryfikacji oraz potwierdzenia oceny osiąganego efektywności.

Większość opisanych w Kompendium metod to metody rekomendowane warunkowo do zwalczania rdestowców, dlatego podmiot rozważający ich wykorzystanie, 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.

Pracochłonność

Zebrane dane dotyczące pracochłonności opisanych metod zwalczania rdestowców potwierdziły przypuszczenia, że jest ona zazwyczaj najwyższa przy pierwszych zabiegach i maleje przy kolejnych powtórzeniach. Szczególnie dotyczy to metody elektrycznej wykorzystującej ukierunkowane impulsy elektryczne, wymagającej przeprowadzenia precyzyjnych zabiegów w kilku powtórzeniach w tym samym roku oraz metod mechanicznych ręcznych (np. metoda wykopywania roślin wymagająca wielokrotnych powtórzeń oraz metody siatkowania i długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem), których działania właściwe ograniczają się do jednego sezonu wegetacyjnego, bez konieczności powtarzania całej procedury w kolejnych latach. W oczywisty sposób pracochłonność jest mniejsza przy wykorzystaniu metod powierzchniowych, w tym tych, w których używa się maszyn (np. metody agrotechniczne).

Sposób postępowania z biomasa

Rodzaj i ilość biomasy (pędy nadziemne; suche, ubiegłoroczne i świeże, tegoroczne oraz podziemne kłącza) pozyskanej w efekcie zwalczania rdestowców wynika z wyboru metody zwalczania oraz z czasu jej wdrożenia (okres sezonu wegetacyjnego). Decyzja dotycząca sposobu postępowania z nią powinna być podjęta na podstawie analizy charakteru zwalczanej populacji (rozmiary populacji, zagęszczenie pędów, powierzchnia itd.), z uwzględnieniem uwarunkowań lokalnych (możliwość zagospodarowania na miejscu albo transportu poza teren zwalczania) oraz wynikających z możliwości jej zagospodarowania (np. aspekty ekonomiczne).

W przypadku biomasy powstałej w trakcie usuwania rdestowców możliwe są trzy sposoby jej zagospodarowania: pozostawienie na powierzchni zwalczania bez żadnej ingerencji, do naturalnej dekompozycji lub jej zebranie w pryzmy w miejscach wyznaczonych wg przyjętych kryteriów, pozostawienie do wyschnięcia, następnie rozdrobnienie i ewentualne rozplantowanie w miejscu działań lub użycie jako nawozu zielonego lub do ściółkowania. W ostatnim przypadku biomasa (z pędów nadziemnych) może zostać rozdrobniona i wymieszana z podłożem – przeorana, lub wykorzystana do przykrywania gleby w celu poprawy warunków wzrostu innych roślin. Z uwagi na zagrożenie powodowane szczególnie przez kłącza i w nieco mniejszym stopniu przez świeże nadziemne pędy rdestowców (rośliny wyróżniają się intensywnym rozmnażaniem wegetatywnym oraz nieporównywalnymi z innymi gatunkami zdolnościami regeneracyjnymi), uzasadnione jest zagospodarowanie skoszonych / przyciętych / wyrwanych pędów i wykopanych kłączy na miejscu zwalczania, a optymalnie ich użycie w innych metodach zwalczania IGO, m.in. jako warstwy amortyzującej i/lub ochronnej w metodzie długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem. Takie podejście może rozwiązać problem nadmiaru biomasy powstałej w czasie działań zaradczych prowadzonych w odniesieniu do rdestowców.

Monitoring efektów zwalczania rdestowców

W ramach oceny efektów zwalczania oraz wpływu zwalczania na gatunki niedocelowe, należy przeprowadzać monitoring na każdej powierzchni podlegającej zabiegom zwalczania rdestowców. W przypadku podejmowania działań zaradczych na siedliskach lub obszarach, na których występują gatunki chronione lub z czerwonych list, wskazane jest prowadzenie monitoringu przyrodniczego rozszerzonego (MPR), a na pozostałych obszarach monitoringu przyrodniczego podstawowego (MPP). Obie formy monitoringu obejmują zarówno ocenę skuteczności podjętych działań zaradczych, jak również ocenę oddziaływania przeprowadzonych działań zaradczych na gatunki niedocelowe. Pierwsze prace monitoringowe należy przeprowadzić już na etapie planowania działań zaradczych w okresie pełnego rozwoju rdestowców oraz towarzyszących im gatunków niedocelowych, tj. w okresie czerwiec-sierpień – w ramach tzw. monitoringu początkowego (zerowego),

najlepiej w roku poprzedzającym działania zaradcze, a następne (w tym końcowy) zgodnie z harmonogramem prac opracowanym dla przyjętej metody zwalczania.

Uwagi dodatkowe

Przeprowadzone w 2021 r. działania pilotażowe wykazały, że rekomendowane metody zwalczania rdestowców nie pozwalają na eliminację większości ich osobników rozwijających się w danym roku. W różnym stopniu przyczyniły się one do redukcji rdestowca, przy czym należy podkreślić, że redukcja ta, po pierwszym roku prowadzenia działań, dotyczy głównie pędów nadziemnych. Chociaż w przypadku metod: elektrycznej wykorzystującej ukierunkowane impulsy elektryczne oraz uprawy gleby, przeprowadzone zabiegi w zamyśle były ukierunkowane również na przynajmniej częściowe zniszczenie kłączy.

Ważnym czynnikiem wpływającym na skuteczność eliminacji rdestowca jest nie tylko rodzaj zastosowanej metody zwalczania, ale także faza rozwoju rdestowca. Wczesną wiosną biomasę rdestowców stanowią głównie ubiegłoroczne suche pędy nadziemne, które nie są zagrożeniem. Zagrożenie stanowią przede wszystkim kłącza rdestowca, które mogą zostać wydobyte w czasie prowadzonych działań (np. w ramach metod agrotechnicznych) i przypadkowo przenoszone w nowe miejsca, zarówno w obrębie obszaru, na którym prowadzone są działania, jak i poza ten obszar (np. na używanym podczas zwalczania sprzęcie i maszynach rolniczych). Fragmenty kłączy i pędów mogą być wtórnie przenoszone na powierzchnię prowadzenia działań z sąsiedztwa przez wody zalewowe rzek, a także przez człowieka, co w efekcie może prowadzić do odnowienia się populacji rdestowca na powierzchniach zwalczania w kolejnych latach. Z tego względu działaniami zaradczymi prowadzonymi w odniesieniu do rdestowca powinno się objąć znacznie większe powierzchnie np. doliny rzeczne, a nie tylko ich wybrane fragmenty.

Rekomendacje

1. Planując zwalczanie rdestowców należy mieć na uwadze konieczność opracowania wieloletniej strategii. Do osiągnięcia efektu w postaci trwałej eliminacji tych gatunków z danego miejsca konieczne jest wyeliminowanie podziemnych kłączy rdestowca, które charakteryzują się bardzo wysokim potencjałem regeneracyjnym. Wskazane jest zatem zaplanowanie i kontynuowanie zwalczania w dłuższym czasie (min. kilka lat), choć możliwe jest także szybsze osiągnięcie sukcesu.

2. Przy zwalczaniu rdestowców wskazana jest elastyczność w podejściu do doboru metod i bieżące reagowanie na zmiany wynikające z charakteru określonej populacji, uwarunkowań lokalnych, czy skuteczności metody zastosowanej (w różnych miejscach może być inna). Zawsze należy brać pod uwagę możliwość zmiany sposobu działania, nawet w obrębie jednego sezonu wegetacyjnego albo w odniesieniu: sezon do sezonu.

3. Przy podejmowaniu decyzji o wyborze metody/metod zwalczania rdestowców wskazane jest kierowanie się m.in. następującymi kryteriami:

- a) charakterystyką populacji (m.in. powierzchnia, liczebność, zagęszczenie, wiek – rozumiany jako czas w jakim rozwija się populacja w określonym miejscu);
- b) charakterystyką terenu, na którym znajduje się populacja planowana do zwalczania z uwagi na:
 - ewentualność obowiązywania na nim przepisów prawnych wynikających z występowania na danym obszarze form ochrony przyrody;
 - dostępność dla sprzętu zmechanizowanego wymaganego do realizacji danej metody;
 - ograniczenia związane z uwarunkowaniami geomorfologicznymi (ukształtowaniem powierzchni);
 - ograniczenia związane z warunkami glebowymi;
- c) ilością i jakością powstającej biomasy przy realizacji danej metody i ewentualnymi możliwościami jej zagospodarowania (w aspekcie logistycznym oraz ekonomicznym);

- d) ogólną strategią zwalczania np. ukierunkowanie na trwałą eliminację albo na ograniczenie rozprzestrzeniania gatunku;
- e) rekomendowanym vs możliwym terminem wykonania;
- f) ingerencją w środowisko przyrodnicze (w tym wpływem na gatunki niedocelowe);
- g) koniecznością wykorzystywania specjalistycznego sprzętu;
- h) pracochłonnością wdrażania metody;
- i) ogólnymi kosztami związanymi z wdrażaniem metody;
- j) możliwą do osiągnięcia efektywnością metody.

4. Stosowanie metod rekomendowanych warunkowo zawsze wymaga sprawdzenia, czy dana metoda jest możliwa do wdrożenia w obowiązującym stanie prawnym, a także czy są dostępne nowe źródła wiedzy na temat szczegółów jej stosowania, potencjalnego wpływu na otoczenie (w tym gatunki niedocelowe) oraz oczekiwanej skuteczności.

5. W przypadku obecności gatunków rzadkich lub chronionych na powierzchni zwalczania przed zastosowaniem zabiegów należy rozpoznać potrzeby ich ochrony.

6. Wskazane jest rozpoczęcie zwalczania wcześniej w sezonie wegetacyjnym (należy zwrócić uwagę na optymalne terminy rozpoczęcia stosowania poszczególnych metod), co wpływa korzystnie na pracochłonność i koszty metody, a także na ilość i jakość pozyskiwanej biomasy oraz na koszty jej zagospodarowania.

7. Bezwzględnie wskazane są takie sposoby prowadzenia zabiegów i zagospodarowania biomasy, które pozwolą na niedopuszczenie do przeniesienia IGO poza teren jego obecnego występowania.

5. SPECYFIKACJE DZIAŁAŃ POLEGAJĄCYCH NA ZWALCZANIU GATUNKU REKOMENDOWANYMI METODAMI

5.1 SPECYFIKACJE DZIAŁAŃ NIEZALEŻNE OD WYBRANEJ METODY ZWALCZANIA

Zakres wyzwań, związanych ze zwalczaniem IGO, może być bardzo różny. Najprostszy scenariusz zwalczania można sprowadzić do wykopania pojedynczego okazu rdestowca na początkowym etapie wzrostu, z wykorzystaniem prostego narzędzia (łopaty, szpadla). Na drugim końcu spektrum możliwości jest na przykład konieczność długotrwałego (kilka – kilkanaście lat) zwalczania gatunku występującego na dużym areale, gdzie w celu uzyskania efektu w postaci eliminacji IGO konieczne jest zastosowanie metod z użyciem odpowiedniego sprzętu lub materiałów. Ponadto mnogość innych uwarunkowań lokalnych sprawia, że każdą sytuację, w której konieczne będzie podjęcie zwalczania, należy rozpatrywać indywidualnie. Czynniki, które należy przy tym wziąć pod uwagę i decyzje, które należy na wstępnym etapie podjąć, zostały opisane w działaniach przygotowawczych do zwalczania (rozdz. 3.2.4). Jedną z takich decyzji musi określić, kto będzie wdrażał zwalczanie na określonym terenie. W zależności od skali wyzwania, a także od tego, jakim zapleczem logistycznym i osobowym dysponuje podmiot, który na podstawie przepisów prawnych odpowiada za prowadzenie działań zaradczych. Może on wdrożyć te działania tzw. własnymi siłami (pracownikami zatrudnionymi do prac związanych z rolnictwem, leśnictwem, ochroną środowiska, utrzymaniem zieleni itd.). Jednak w przypadku braku takiego zaplecza osobowego może zostać podjęta decyzja o konieczności zaangażowania niezależnego zewnętrznego podmiotu wyłonionego w trybie udzielania zamówienia publicznego. W tym celu musi zostać przygotowana dokumentacja zamówień.

Niezależnie od wybranej metody zwalczania IGO, wymagana procedura postępowania realizowana etapowo (por. rozdz. 3.2.3) wyróżnia elementy wspólne, związane zarówno z następującymi po sobie etapami prac, jak i ich opcjonalnością. Do elementów wspólnych należą:

- działania przygotowawcze (poprzedzające właściwe zwalczanie) (por. rozdz. 3.2.4),
- działania związane z utylizacją lub innym zagospodarowaniem biomasy (jeśli dotyczy), których przeprowadzenie mieści się w ramach właściwych działań zaradczych (zwalczania), natomiast ich zaplanowanie w ramach działań przygotowawczych (por. rozdz. 3.2.5),
- działania renaturyzacyjne, jakie należy podjąć po zastosowanych zabiegach zwalczania gatunku (jeśli dotyczy) (por. rozdz. 3.2.7),
- działania związane ze sprawowaniem nadzoru przyrodniczego i prowadzeniem monitoringu przyrodniczego działań zaradczych związanych ze zwalczaniem IGO (por. rozdz. 3.2.8).

Poniżej opisano zakres (specyfikację) tych działań oraz oszacowano ich koszty.

Koszty podano na podstawie kalkulacji zebranych w 2021 r. W kalkulacjach przyjęto jako podstawową jednostkę przeliczeniową – pojedyncze stanowisko IGO, na które może składać się kilka osobników

w rozproszeniu, kilka/wiele płatów, albo też może je stanowić zwarty płat o dużym zagęszczeniu osobników. Na potrzebę kalkulacji przyjęto obszar 1 ha o zagęszczeniu osobników 80-100%.

Jako podstawę kalkulacji wynagrodzenia za dzień pracy przyjęto stawkę 500 zł (brutto), według stawek przyjętych w pracach pilotażowych realizowanych w 2021 r. Jednocześnie w przeliczeniach przyjęto dzień roboczy = 8 godz.

5.1.1. DZIAŁANIA PRZYGOTOWAWCZE

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 1. OBSERWACJA IGO

Założono, na podstawie przepisów ustawy o gatunkach obcych, że działanie to wykonywane jest bezkosztowo (może znaleźć się w zakresie obowiązków podmiotu realizującego działanie). Zakłada się, że w większości przypadków odnotowanie stanowisk IGO nastąpi niejako przy okazji prac lub pobytu w terenie osób potrafiących rozpoznać podstawowe gatunki inwazyjne oraz mających świadomość potrzeby podjęcia działań w zakresie przeciwdziałania ich rozprzestrzenianiu się.

Uwaga: realizację działania można powierzyć nadzorowi przyrodniczemu, optymalnie prowadzącemu także monitoring przyrodniczy (por. pkt 5 katalogu działań przygotowawczych).

Uwaga: podane kwoty są kwotami brutto. Opis działania znajduje się w rodz. 3.2.4. Działanie przygotowawcze 1

➤ Specyfikacja i koszty

Pracochłonność:

- zebranie podstawowych danych: maks. kilka godzin (w przypadku istniejących danych źródłowych) – maks. 1 dzień (w przypadku danych zbieranych w terenie);
- przygotowanie zgłoszenia – maks. kilka godzin – 1 dzień (w zależności od zakresu podawanej informacji, w tym przygotowania mapy, konfiguracji terenu, zróżnicowania szaty roślinnej, liczebności populacji IGO).

Sprzęt i materiały:

- wykonanie zdjęcia fotograficznego wymaga posiadania sprzętu umożliwiającego realizację tego zadania (np. aparatu fotograficznego lub smartfona).

Tabela 10. Łączny koszt Działania przygotowawczego 1

Grupa kosztów	Cena jednostkowa /stawka [zł]	Jednostka przeliczeniowa [liczba godzin/osobodni/szt./km*]	Liczba osób	Łączny koszt pojedynczej czynności	Łączny koszt grupy kosztów
Koszty osobowe (pracochłonność)					
zebranie podstawowych danych	- zł	1-8 godz	1	- zł	- zł
przygotowanie zgłoszenia	- zł	1-8 godz	1	- zł	
Sprzęt i materiały					
aparat fotograficzny	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł	- zł
smartfon	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł	
Transport (dojazd w teren)					
	1 km x 0,8358 zł	nie dotyczy		- zł	- zł
Inne koszty (np. noclegi, dieta)					
	nie dotyczy			- zł	- zł
Łączny koszt działania					- zł
*stawka wyliczenia za 1 km x 0,8358 zł					

Uwaga: koszty ewentualnej wizji lokalnej w terenie ponosi podmiot realizujący działanie; w przypadku powierzenia zadania nadzorowi przyrodniczemu, koszty uwzględnione są w Dz.P. 2.

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 2. PRZEPROWADZENIE WERYFIKACJI TERENOWEJ

Działanie może zostać przeprowadzone „siłami” podmiotu, który na podstawie przepisów prawnych odpowiada za prowadzenie działań zaradczych. 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 specjalście zewnętrznemu to zaleca się, aby to działanie połączyć z kolejnymi – wymienionym w pkt 3 i 4. W przypadku potwierdzenia stanowiska ekspert zewnętrzny, w ramach tego samego zlecenia przeprowadzi też prace związane z przygotowaniem dokumentacji stanowiska (optymalnie w ramach monitoringu przyrodniczego – por. rozdz. 3.2.8). Wówczas wydatki związane z tym zadaniem będą mniejsze ze względu na brak konieczności przeprowadzania dodatkowego wyjazdu w teren i poświęcenia określonego czasu pracy. Natomiast w sytuacji, gdy identyfikacja będzie negatywna (zgłoszony gatunek okaże się innym niż podano) koszty weryfikacji będą obejmowały jedynie wydatki związane z przejazdem i czasem pracy eksperta (w zależności od areálu zgłoszonego stanowiska ok. 100-500 zł).

Uwaga: podane kwoty są kwotami brutto. Opis działania znajduje się w rodz. 3.2.4. Działanie przygotowawcze 2

➤ **Specyfikacja i koszty**

Pracochłonność:

- zgromadzenie dokumentacji: ok.1-2 dni / 1 osobę;
- rekonesans w terenie: 1 dzień / 1 osobę / 1 ha (w przypadku weryfikacji / potwierdzenia istniejących danych; 2 dni / 1 osobę / 1 ha lub 1 dzień / 2 osoby / 1 ha (w przypadku konieczności zebrania danych) (uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren);
- szczegółowa inwentaryzacja IGO: średnio 2 dni / 2 osoby / 1 ha (w tym praca w terenie i opracowanie mapy w warunkach stacjonarnych); dotyczy dużych populacji (wariant rozszerzony) (uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren);
- zbiór informacji istotnych z punktu widzenia możliwości przeprowadzenia zwalczania określoną metodą: w ramach zbioru szczegółowej informacji dotyczącej IGO: bezkosztowo – w ramach szczegółowej inwentaryzacji IGO;
- 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) (uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren);
- wskazania innych najbliższych lokalizacji stanowisk rdestowców (w promieniu 1 km) - w zależności od zróżnicowania użytkowania terenu oraz rozproszenia płatów roślinności z udziałem IGO w otoczeniu powierzchni planowanej do objęcia działaniami zaradczymi wobec IGO: 1-2 dni / 2 osoby (wariant rozszerzony) (uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren).

Sprzęt i materiały:

Wypożyczenie terenowe wykonawcy działań przygotowawczych, w tym sprzęt, powinien zostać dopasowany indywidualnie w zależności od zakresu planowanych prac i obszaru zajmowanego przez inwazyjny gatunek obcy. Zazwyczaj wśród takiego wyposażenia lub sprzętu powinny znaleźć się:

- mapa (w wersji elektronicznej na urządzeniu mobilnym, w GPS lub wydruki ortofotomap z naniesioną granicą obszaru planowanych działań lub działek ewidencyjnych);
- sprzęt pomiarowy (np. odbiornik GPS, taśmy miernicze, przymiary do zebrania danych o zagęszczeniu, wyskalowana tyczka geodezyjna);
- aparat fotograficzny lub smartfon do wykonania dokumentacji fotograficznej.

Założono, że wymagany ww. drobny sprzęt i materiały będą na wyposażeniu wykonawcy działania – nie uwzględniono tych pozycji w kosztorysie.

Koszty dojazdu w teren:

Przyjęta podstawa dla kalkulacji kosztów: rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 marca 2002 r. w sprawie warunków ustalania oraz sposobu dokonywania zwrotu kosztów używania do celów służbowych samochodów osobowych, motocykli i motorowerów niebędących własnością pracodawcy (Dz. U. nr 27, poz. 271, z późn. zm.)

- samochód osobowy o pojemności > 900 cm³; stawka przeliczeniowa za km = 0,8358 zł;
- na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto przedział odległości: do 50 km w jedną stronę.

W działaniu należy uwzględnić od 1 (rekonesans w terenie w wersji podstawowej) do 4 wyjazdów w teren; w tym 1 może objąć 2 dni (w wersji rozszerzonej).

Tabela 11. Łączny koszt Działania przygotowawczego 2

Grupa kosztów	Cena jednostkowa /stawka [zł]	Jednostka przeliczeniowa [liczba godzin/osobodni/szt./km*]	Liczba osób / przejazdów	łączny koszt pojedynczej czynności	łączny koszt grupy kosztów wariant podstawowy	łączny koszt grupy kosztów wariant rozszerzony	
Koszty osobowe (pracochłonność)							
zgromadzenie dokumentacji	500,00 zł	1-2 dni*	1	500,00 zł	1 000,00 zł	6 000,00 zł	
rekonesans w terenie:	500,00 zł						
weryfikacja danych		1 dzień	1	500,00 zł			
zebranie danych (w. rozszerzony)		1 dzień	2	1 000,00 zł			
szczegółowa inwentaryzacja inwazyjnego gatunku obcego (w. rozszerzony)	500,00 zł	2 dni	2	2 000,00 zł			
zbiór informacji istotnych z punktu widzenia możliwości przeprowadzenia zwalczania określoną metodą: w ramach zbioru szczegółowej informacji dot. IGO (w ramach inwentaryzacji IGO)	500,00 zł	j.w. por. opis	2	- zł			
rozpoznanie w zakresie występowania na analizowanej powierzchni cennych i chronionych gatunków roślin i zwierząt: analiza danych źródłowych i rekonesans w terenie	500,00 zł	1 dzień	2	1 000,00 zł			
wskazania innych najbliższych lokalizacji stanowisk IGO (w. rozszerzony)	500,00 zł	1 dzień	2	1 000,00 zł			
Sprzęt i materiały							
aparat fotograficzny	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł	- zł		- zł
smartfon	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł			
sprzęt pomiarowy (jak w opisie)	nie dotyczy	nie dotyczy		- zł	- zł	- zł	
mapa (w wersji elektronicznej na urządzeniu mobilnym)	nie dotyczy	nie dotyczy		- zł	- zł	- zł	
Transport (dojazd w teren)							
Rekonesans w terenie (wersja podstawowa)	1 km x 0,8358 zł	100 km	1	83,58 zł	83,58 zł	- zł	
zbiór danych w terenie (3 wyjazdy x 1 dzień + 1 x 2 dni)	1 km x 0,8358 zł	100 km	5		- zł	417,90 zł	
Inne koszty (np. noclegi, dieta)							
	nie dotyczy			- zł	- zł	- zł	
łączny koszt działania					1 083,58 zł	6 417,90 zł	
*uwaga w kalkulacji łącznej przyjęto dolną/najmniejszą wskazaną wartość							

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 3. DOKONANIE WSTĘPNEJ ANALIZY SYTUACJI

W ramach działania niezbędne jest dokonanie 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 (szczegółowe informacje na ten temat zostały zawarte w rozdziale 3.2.1).

➤ **Specyfikacja i koszty**

Pracochłonność:

- skompletowanie niezbędnych dokumentów: wskazany czas może być różny w zależności od specyfiki sytuacji na określonym obszarze.

Przyjęto, że działanie będzie realizowane bezkosztowo w ramach zadań własnych podmiotu odpowiedzialnego za realizację działań zaradczych.

Uwaga: opis działania znajduje się w rodz. 3.2.4. Działanie przygotowawcze 3.

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 4. DOKONANIE KOMPLEKSOWEJ ANALIZY SYTUACJI

Działanie obejmuje szczegółową analizę sytuacji (por. rozdz. 3.2.4. Działanie przygotowawcze 4), na podstawie której dokonuje się wyboru metody zwalczania oraz wskazuje narzędzia i materiały niezbędne do przeprowadzenia zabiegów, a także ustala się sposób postępowania z uzyskaną biomasą (jeśli dotyczy). Zakres analizy ma charakter otwarty i powinien zostać dostosowany indywidualnie dla każdej sytuacji.

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 (jeśli dotyczy).

➤ **Specyfikacja i koszty**

Pracochłonność:

- wybór metody – analiza aktualnych wytycznych z zakresu stosowania poszczególnych metod, np. umieszczonych w dokumentach GDOŚ: 1-2 dni / 2 osoby (pracochłonność może być różna w zależności od specyfiki i wielkości obszaru);
- sporządzenie wykazu sprzętu, materiałów, etc. niezbędnych do przeprowadzenia zwalczania wybraną metodą: 1 dzień / 1 osobę;
- wybór lokalizacji przyzwożenia biomasy (jeśli dotyczy), uzgodnienia z zarządcą terenu: 1 dzień / osobę / 1ha.

Inne koszty:

- koszt opracowania tablicy informacyjnej oraz jej umocowanie w gruncie (o ile dotyczy) – 2 dni / 1 osoba;
- koszt wykonania tablicy z tworzywa powlekanego i umocowania tablicy: 1500-2000 zł. (czynność może być zlecona wykonawcy działań zaradczych).

Koszty transportu:

- koszt transportu biomasy poza miejsce zwalczania (jeśli dotyczy); pozycja została wykazana w działaniach przygotowawczych, ponieważ na tym etapie należy podjąć decyzję o sposobie

zagospodarowania biomasy (w zestawieniu uwzględniono pozycję, bez kosztów); szacunkowe koszty podano w rozdz. 3.2.5 – poszczególne elementy specyfikacji – w zależności od przyjętego sposobu postępowania z biomasą - powinny zostać uwzględnione w ramach działań zaradczych (jeśli dotyczy).

Uwaga: należy uwzględnić koszt wizji lokalnej w terenie w celu wyznaczenia miejsc przyzmuwania biomasy (jeśli dotyczy) – 1 dzień / 1 osobę.

Uwaga: podane kwoty są kwotami brutto. Opis działania znajduje się w rozdz. 3.2.4. Działanie przygotowawcze 4.

Tabela 12. Łączny koszt Działania przygotowawczego 4

Grupa kosztów	Cena jednostkowa /stawka [zł]	Jednostka przeliczeniowa [liczba godzin/osobodni/szt./km*]	Liczba osób / przejazdów	łączyny koszt pojedynczej czynności	łączyny koszt grupy kosztów
Koszty osobowe (pracochłoność)					
wybór metody zwalczania	500,00 zł	1-2 dni*	2	1 000,00 zł	3 000,00 zł
sporządzenie wykazu sprzętu i materiałów	500,00 zł	1 dzień	1	500,00 zł	
wybór lokalizacji przyzmowania biomasy (jeśli dotyczy)	500,00 zł	1 dzień	1	500,00 zł	
opracowanie tablicy informacyjnej	500,00 zł	2 dni	1	1 000,00 zł	
Sprzęt i materiały					
	nie dotyczy				
Transport (dojazd w teren)					
wizja w terenie w celu wyznaczenia miejsc przyzmowania biomasy (jeśli dotyczy)	1 km x 0,8358 zł	100 km	1	83,58 zł	83,58 zł
koszt transportu biomasy poza miejsce zwalczania (jeśli dotyczy)**					
Inne koszty (np. noclegi, dieta, usługi)					
wykonanie tablicy informacyjnej z tworzywa powlekanego oraz jej umocowanie w gruncie (o ile dotyczy)	1 500,00 zł	1 szt.*	1	1 500,00 zł	1 500,00 zł
łączyny koszt działania					4 583,58 zł
*uwaga w kalkulacji łącznej przyjęto dolną/najmniejszą wskazaną wartość					
**szacunkowe koszty podano w rozdz. 5.1.2					

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 5. ZAPLANOWANIE DZIAŁAŃ ZARADCZYCH

Działanie obejmuje opracowanie zakresu i harmonogramu zaplanowanych prac zwalczania oraz ich kosztorysu (projektu działań zaradczych). W ramach tego działania mieści się ponadto wybór stałego nadzoru przyrodniczego (jeśli dotyczy) i prac związanych z nadzorem nad prowadzonymi zabiegami oraz ustalenie zakresu i harmonogramu prac monitoringowych. W zależności od zaplanowanych działań zaradczych i warunków lokalnych w jakich będą realizowane należy podjąć decyzję o zaplanowaniu oznakowania terenu.

Opisy metod zwalczania oraz rekomendowanego zakresu nadzoru i monitoringu przyrodniczego, które stanowią podstawę do realizacji omawianego działania, opisano w rozdz. 3.3 i 3.2.8.

➤ Specyfikacja i koszty

Pracochłonność:

- przygotowanie specyfikacji poszczególnych czynności przewidzianych w ramach metody zwalczania, w tym na potrzeby procedury przetargowej (jeśli dotyczy): 2 dni / 1 osobę;
- przygotowanie harmonogramu działań: 1-2 dni/1-2 osoby (pracochłonność tego zadania jest uzależniona od wielkości i charakterystyki populacji IGO objętej zwalczaniem;
- wybór nadzoru przyrodniczego – 1 dzień / 1 osobę;
- zaplanowanie przeszkolenia osób prowadzących zwalczanie w zakresie metodyki i identyfikacji gatunków zwalczanych i najcenniejszych gatunków niedocelowych (jeśli dotyczy): przygotowanie zakresu szkolenia: 2 dni / 1 osoba;
- przeprowadzenie szkolenia: należy przewidzieć 1 dzień na szkolenie wykonane przez 1 osobę, po rozpoznaniu walorów przyrodniczych – w przypadku, kiedy na powierzchni planowanych działań zaradczych zostaną stwierdzone stanowiska gatunków roślin i / lub zwierząt podlegających w Polsce ochronie prawnej lub zaliczanych do zagrożonych. Uwaga: w działaniu należy uwzględnić ewentualne koszty dojazdu w teren;
- przygotowanie specyfikacji niezbędnych materiałów do prawidłowego oznakowania terenu (w tym liczby) i opracowanie projektu tablicy/tablic: 1 dzień / 1 osoba.

Inne koszty:

- koszt opracowania i wykonania tablicy z tworzywa powlekane oraz jej umocowanie w gruncie (o ile dotyczy) – 2 dni / 1 osoba; koszt wykonania i umocowania tablicy: 1 500-2 000 zł (koszt można zaplanować po stronie wykonawcy działań zaradczych).

Uwaga: podane kwoty są kwotami brutto. Opis działania znajduje się w rozdz. 3.2.4. Działanie przygotowawcze 5.

Tabela 13. Łączny koszt Działania przygotowawczego 5

Grupa kosztów	Cena jednostkowa /stawka [zł]	Jednostka przeliczeniowa [liczba godzin/osobodni/szt./km*]	Liczba osób / przejazdów	Łączny koszt pojedynczej czynności	Łączny koszt grupy kosztów
Koszty osobowe (pracochłonność)					
przygotowanie specyfikacji poszczególnych czynności przewidzianych w ramach metody zwalczania	500,00 zł	2 dni	1	1 000,00 zł	4 000,00 zł
przygotowanie harmonogramu działań	500,00 zł	1-2 dni*	1-2*	500,00 zł	
wybór nadzoru przyrodniczego	500,00 zł	1 dzień	1	500,00 zł	
zaplanowanie przeszkolenia osób prowadzących zwalczanie	500,00 zł	2 dni	1	1 000,00 zł	
przeprowadzenie szkolenia	500,00 zł	1 dzień	1	500,00 zł	
przygotowanie specyfikacji niezbędnych materiałów do prawidłowego oznakowania terenu (w tym liczby) i opracowanie projektu tablicy/tablic	500,00 zł	1 dzień	1	500,00 zł	
Sprzęt i materiały					
	nie dotyczy				
Transport (dojazd w teren)					
szkolenie dla wykonawcy w terenie (jeśli dotyczy)	1 km x 0,8358 zł	100 km	1	83,58 zł	83,56 zł
Inne koszty (np. noclegi, dieta, usługi)					
wykonanie tablicy/tablic informacyjnej z tworzywa powlekanego oraz jej umocowanie w gruncie (o ile dotyczy)	1 500,00 zł	1 szt.*	1	1 500,00 zł	1 500,00 zł
Łączny koszt działania					5 583,56 zł

*uwaga w kalkulacji łącznej przyjęto dolną/najmniejszą wskazaną wartość

DZIAŁANIE PRZYGOTOWAWCZE 6. DZIAŁANIA INFORMACYJNO-EDUKACYJNE (JEŚLI DOTYCZY)

Wybór optymalnej formy i zakresu tych działań należy do osób planujących i koordynujących zwalczanie, a od decyzji w tym względzie zależą ich koszty. W ramach działania należy opracować zakres tych działań i zidentyfikować potencjalnych odbiorców.

Pracochłonność tego działania jest trudna do oszacowania, bowiem zależy od zakresu, w jakim zostanie ono zaplanowane do wdrożenia.

Przy wdrażaniu tych działań można wykorzystać materiały przygotowane w ramach niniejszego opracowania. Realizację części działań informacyjno-edukacyjnych (np. prelekcje) można zlecić (np. specjaliście prowadzącemu nadzór / monitoring przyrodniczy).

➤ Specyfikacja i koszty

Pracochłonność:

- przygotowanie zakresu działań informacyjno-edukacyjnych: 1-2 dni / 1 osobę
- przygotowanie i wygłoszenie 1 prelekcji (ok. 1,5 h) – 800 zł (na podstawie Tabeli standaryzowanych kosztów jednostkowych przyjętych przez NFOŚiGW);
- przygotowanie informacji do zamieszczenia na stronach internetowych, w ulotkach, plakatach, w prasie: od 2 dni / 2 osoby;
- przygotowanie i wykonanie tablicy informacyjno-edukacyjnej 2 dni / 1 osoba

Uwaga: w działaniu należy uwzględnić ewentualne koszty dojazdu w teren oraz koszty druku materiałów.

Tabela 14. Łączny koszt Działania przygotowawczego 6

Grupa kosztów	Cena jednostkowa /stawka [zł]	Jednostka przeliczeniowa [liczba godzin/osobodni/szt./km*]	Liczba osób / przejazdów	Łączny koszt pojedynczej czynności	Łączny koszt grupy kosztów
Koszty osobowe (pracochłonność)					
przygotowanie zakresu działań informacyjno-edukacyjnych	500,00 zł	1-2 dni*	1	500,00 zł	4 300,00 zł
przygotowanie i wygłoszenie prelekcji	800,00 zł	1-2 dni*	1	800,00 zł	
przygotowanie informacji do zamieszczenia na stronach internetowych, w ulotkach, plakatach, w prasie **	500,00 zł	2 dni	2	2 000,00 zł	
opracowanie projektu tablicy informacyjno-edukacyjnej	500,00 zł	1 dzień	2	1 000,00 zł	
Sprzęt i materiały					
	nie dotyczy				
Transport (dojazd w teren)					
dojazd do miejsca wygłoszenia prelekcji (jeśli dotyczy)	1 km x 0,8358 zł	100 km	1	83,58 zł	83,56 zł
Inne koszty (np. noclegi, dieta, usługi)					
wykonanie tablicy/tablic informacyjnej z tworzywa powlekane oraz jej umocowanie w gruncie (o ile dotyczy)	1 500,00 zł	1 szt.*	1	1 500,00 zł	1 500,00 zł
Łączny koszt działania					5 883,56 zł

*uwaga w kalkulacji łącznej przyjęto dolną/najmniejszą wskazaną wartość

**w kalkulacji uwzględniono opracowanie projektów materiałów informacyjno edukacyjnych; nie uwzględniono kosztów druku (zależą od zaplanowanej ilości)

Ogólne uwagi dotyczące harmonogramu i szacowanych kosztów działań przygotowawczych

Działania przygotowawcze należy zaplanować tak, by nie wpłynęły na harmonogram prac terenowych. Szacuje się, że ich przeprowadzenie powinno zostać zrealizowane w czasie 3-4 miesięcy. Niektóre czynności powinny zostać wykonane przed rozpoczęciem zabiegów zwalczania, np. zebranie informacji o stanowisku zwalczanego gatunku oraz jego innych, najbliższych lokalizacjach, uzyskanie odpowiednich zezwoleń od właściwych organów ochrony przyrody na realizację czynności zakazanych wobec gatunków chronionych lub na realizację czynności zakazanych na terenach objętych ochroną obszarową, jeżeli dane działania nie będą zgodne z zapisami dokumentów obowiązujących na tych terenach (o ile dotyczy) (szczegółowe informacje znajdują się w rozdz.3.2.1), czy uzgodnienie lokalizacji miejsca przymowania biomasy (jeżeli dotyczy). Część z nich, jak

np. zabezpieczenie miejsca przeprowadzania zabiegów oraz miejsc przyzmuwania biomasy (o ile dotyczy), najlepiej jest przeprowadzić bezpośrednio przed rozpoczęciem zwalczania. Działania informacyjno-edukacyjne można prowadzić zarówno przed rozpoczęciem zabiegów zwalczania, jak i w trakcie ich realizacji.

Szacowana pracochłonność wszystkich prac przygotowawczych wynosi ok. 24 – 27 dni / 1 osobę (odpowiednio w zakresie podstawowym i rozszerzonym) na obszarze o powierzchni 1 ha. Na terenach o większym areale czasochłonność poszczególnych działań może być większa.

Przyjmując stawkę dzienną pracy 1 osoby na poziomie 500 zł brutto, szacowane koszty osobowe w ramach działań przygotowawczych wynoszą od 12 300 zł do 17 300 zł (Tabela 14). Sumy te należy powiększyć o inne koszty (transport, materiały) oraz o koszty tablic informacyjnych planowanych do ustawienia w miejscach przyzmuwania biomasy, a także na terenie prowadzenia działań związanych ze zwalczaniem (o ile dotyczy) – koszt jednej tablicy szacowany jest na 1 500 – 2 000 zł (+koszt projektu).

Łączny koszt działań przygotowawczych kształtuje się na poziomie 17 136 – 22 470 zł (kwoty w zaokrągleniu; por. Tabela 14), dla stanowiska o powierzchni 1 ha i zagęszczeniu 80-100%. 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.

Tabela 15. Szacunkowe koszty realizacji działań przygotowawczych (w odniesieniu do obszaru o pow. 1 ha / rok)

Działanie przygotowawcze	Grupa kosztów*				Łączny koszt działania* [zł]
	Koszty osobowe (pracochłonność) [zł]	Sprzęt i materiały [zł]	Transport (dojazd w teren) [zł]	Inne koszty (np. noclegi, dieta, usługi) [zł]	
1 - Obserwacja IGO	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
2 - Przeprowadzenie weryfikacji terenowej					
wariant podstawowy	1 000,00 zł	0,00 zł	84,00 zł	0,00 zł	1 084,00 zł
wariant rozszerzony	6 000,00 zł	0,00 zł	418,00 zł	0,00 zł	6 418,00 zł
3 - Dokonanie wstępnej analizy sytuacji	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
4 - Dokonanie kompleksowej analizy sytuacji	3 000,00 zł	0,00 zł	84,00 zł	1 500,00 zł	4 584,00 zł
5 - Zaplanowanie działań zaradczych	4 000,00 zł	0,00 zł	84,00 zł	1 500,00 zł	5 584,00 zł
6 - Działania informacyjno-edukacyjne	4 300,00 zł	0,00 zł	84,00 zł	1 500,00 zł	5 884,00 zł
ŁĄCZNY KOSZT DZIAŁAŃ PRZYGOTOWAWCZYCH					
wariant podstawowy	12 300,00 zł	0,00 zł	336,00 zł	4 500,00 zł	17 136,00 zł
wariant rozszerzony	17 300,00 zł	0,00 zł	670,00 zł	4 500,00 zł	22 470,00 zł
*Uwaga: łączne kwoty podano w zaokrągleniu					

5.1.2. SPOSÓB POSTĘPOWANIA Z BIOMASĄ

Biomasa powstająca w wyniku zwalczania rdestowców może być pozostawiona w miejscu jej pozyskania, gdzie podlega procesom dekompozycji – naturalnemu rozkładowi, a poza miejscem powstania, jako bioodpad, może być poddana recyklingowi lub przetwarzaniu w instalacjach przeznaczonych do tego celu, np. kompostowniach lub spalarniach do produkcji metanu, odzysku energii lub unieszkodliwiona – bez odzysku energii i składowana (por. rozdz. 3.2.5).

O sposobie postępowania z biomasą rdestowców należy decydować już na etapie doboru metod zwalczania, a następnie planując działania związane z jej usunięciem i zagospodarowaniem, uwzględniając przy tym uwarunkowania dotyczące: metody usunięcia biomasy, typu powstającej biomasy – części nadziemne/podziemne i ich potencjał do odrastania, a także możliwy sposób gromadzenia biomasy albo jej transportu (por. rozdz. 3.2.4 i 5.1.1).

Koszty związane ze sposobem postępowania z biomasą rdestowców powstającą w ramach określonych metod będą obejmowały:

- procedury postępowania z biomasą w miejscu jej pozyskania wg. następujących wariantów:
 - WARIANT I – biomasę roślinną pozostawia się bez żadnej ingerencji do naturalnej dekompozycji,
 - WARIANT II – biomasę wykorzystuje się jako zielony nawóz lub po wysuszeniu do ściółkowania (biomasa może zostać rozdrobniona i wymieszana z podłożem – przeorana, lub użyta do przykrywania gleby w celu poprawy warunków wzrostu innych roślin),
 - WARIANT III – biomasę zbiera się w pryzmy w miejscach wyznaczonych wg przyjętych kryteriów następnie wysuszoną i rozdrobnioną pozostawia się do naturalnego rozkładu (nie jest to jednak „kompostowanie” w rozumieniu ustawy, ponieważ nie prowadzi do produkcji kompostu – produktu do wykorzystania poza kompostownikiem).

- procedury postępowania z biomasą po usunięciu z miejsca jej występowania

Jeżeli posiadacz biomasy uzna ją za odpad, wówczas zachodzi konieczność jej zagospodarowania, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Odpady takie powinny być przekazane do najbliższych położonych miejsc, umożliwiających takie przetworzenie, by wpływ na środowisko spowodowany transportem nie przeważał nad korzyściami wynikającymi z wyboru bardziej ekologicznej technologii (zasada bliskości).

Do realizacji przekazania odpadów poza miejsce ich powstania konieczny jest transport pomiędzy miejscem wytworzenia odpadów – pozyskania biomasy, a miejscem ich dalszego zagospodarowania.

W tym przypadku koszty postępowania z biomasą (odpadem) obejmą:

- zebranie biomasy w tymczasowe pryzmy (zmagazynowane przed załadunkiem),
- załadunek,
- transport,
- opłaty za przyjęcie biomasy.

Koszty te będą zależne od rozmiarów populacji rdestowców oraz terminu realizacji działań - niewielkie ilości biomasy przy działaniach rozpoczynanych wczesną wiosną, duże – w przypadku prac zapoczątkowanych w okresie letnim.

➤ **Specyfikacja i koszty**

Pracochłonność:

WARIANT I – bezkosztowo – nie dotyczy;

WARIANT II – związany jest z wykonaniem ewentualnych prac agrotechnicznych w ramach zabiegów, których bezpośrednim celem nie jest zagospodarowanie biomasy – koszty mieszczą się w ramach kosztów określonej metody;

WARIANT III – związany jest ze zbieraniem biomasy z powierzchni prowadzenia działań i formowaniem pryzm na miejscu prowadzenia działań oraz ich odpowiednim zabezpieczeniu / oznakowaniu (jeśli dotyczy), a w przypadku podjęcia decyzji o wywiezieniu – z kosztami transportu i przyjęcia biomasy w punktach jej odbioru.

Uwaga: w przypadku zagospodarowania biomasy poza miejscem występowania IGO pracochłonność związana jest z zebraniem biomasy w tymczasowe pryzmy – koszt tych czynności jest porównywalny z kosztami przyjętymi w wariancie III.

Sprzęt i materiały:

WARIANT I – nie dotyczy;

WARIANT II – sprzęt do wykonania prac agrotechnicznych (na wyposażeniu wykonawcy działań zaradczych), grabie, widły, ewentualnie plandeka/płachta do przenoszenia biomasy i siatka do zabezpieczenia pryzm;

WARIANT III – grabie, widły i plandeka/płachta do ewentualnego przenoszenia biomasy, siatka do zabezpieczenia i/lub ewentualnie folia w przypadku decyzji o zabezpieczeniu pryzmy poprzez jej odizolowanie od podłoża.

Uwaga: koszty oznakowania terenu (opracowanie i wykonanie tablic ostrzegawczych/informacyjnych – jeśli dotyczy) uwzględniono w działaniach przygotowawczych (rozdz. 3.2.4 oraz 5.1.1).

Rekomenduje się, aby, w przypadku przyjęcia procedury postępowania z biomasą zgodnie z wariantem II i III uwzględnić te czynności w ramach usługi (jeśli działania zaradcze będą zlecane).

➤ **Szacunkowe koszty gospodarowania bioodpadami**

Koszty związane z pryzmowaniem (wariant III) oraz transportem i opłatami za przyjęcie biomasy zostały przedstawione w Tabeli 15.

Tabela 16. Szacunkowe koszty gospodarowania biomasą i bioodpadami (wysokości kwot obejmują pierwsze półrocze 2021 r.).

Koszty związane z przyznawaniem biomasy na miejscu (wariant III)	
zbiór i układanie w przyzmy biomasy uzyskanej ze stanowiska o pow. 1 ha i zagęszczeniu 80-100%*	5000 zł brutto**
Koszty związane z transportem	
Szacunkowy koszt transportu w terenach wiejskich	7 ± 1 zł / 1 km
Szacunkowy koszt transportu w terenach miejskich	5 ± 0,5 zł / 1 km
Koszt załadunku bioodpadów (należy doliczyć do kosztów transportu) załadunek sprzętem typu ładowarka teleskopowa to około 5 zł tona; ręcznie np. do kontenera około 40 zł tona	5-40 zł brutto / t / 60-480 zł brutto / ha
Opłaty za przyjęcie biomasy:	
do kompostowni /średnio z 4 zakładów w Polsce/, dla odpadów 20 02 01	550 zł brutto / t / 3840 zł brutto / ha
do biogazowni /do przetwarzania tlenowego lub fermentacji/ dla odpadów 20 02 01; 20 01 08	430 zł brutto / t / 5160 zł brutto / ha

* koszt nie uwzględnia zabiegu pozyskania biomasy (np. ścinki, wyorywania kłaczy), który jest częścią usługi zwalczania

** nie należy zakładać, że koszt dla mniejszej powierzchni roboczej będzie proporcjonalnie niższy.

5.1.3. DZIAŁANIA RENATURYZACYJNE (JEŚLI DOTYCZY)

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. rozdz. 3.2.7). W przypadku dużych możliwości regeneracyjnych siedliska 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 dotyczą kosztów przejazdu oraz czasu pracy poświęconego na przygotowanie raportu z tego nadzoru. Natomiast w przypadku konieczności przeprowadzenia dodatkowych zabiegów – koszty zależne są od wyboru metody lub jej wariantu) zgodnie z zakresem określonym w rozdziale 3.2.7.

Możliwe koszty związane z podjęciem działań renaturyzacyjnych będą zróżnicowane i związane z podjętą decyzją co do ich sposobu i zakresu. Sposób ich kalkulacji podano w rozdziale 3.2.7 natomiast poniżej podano

zestawienie wariantów wziętych pod uwagę w przypadku działań zaradczych wobec rdestowców, podając ogólne kwoty (por. także Tabele 16 oraz 17):

I WARIANT: nadzór w ramach nadzorowanej renaturyzacji spontanicznej: okresowa kontrola – wymagająca rekonesansu w terenie – przyjęto niezbędne minimum – 1 wizja w terenie w sezonie (tj. praca eksperta 1dzień/1 osobę (500 zł) + koszty transportu/dojazdu w teren – stawki jak w rozdz. 5.1.1)

II WARIANT: działania w ramach renaturyzacji aktywnej podstawowej:

- obsiewanie powierzchni mieszankami traw:
 - obsiewanie powierzchni mieszanką niskich traw
Koszty (szacunek ekspercki): przygotowanie powierzchni do siewu – 200-250 zł / ha; mieszanka nasion traw niskich – 900 zł; wysiew – 300-350 zł / ha; pielęgnacja (koszenie) – $2 \times 150-200$ zł / ha.
 - obsiewanie powierzchni mieszanką wysokich traw
Koszty (szacunek ekspercki): przygotowanie powierzchni do siewu – 200-250 zł / ha; mieszanka nasion traw wysokich – 900 zł; wysiew – 300-350 zł / ha; pielęgnacja (koszenie) – $3 \times 150-200$ zł / ha.
 - obsiewanie powierzchni mieszanką traw i roślin dwuliściennych
Koszty: przygotowanie powierzchni do siewu – ok. 250 zł / ha; nasiona 45 000 zł / ha, a w przypadku mieszanki traw pastewnych – 680 zł, siew – 280 zł.

III WARIANT: działania w ramach renaturyzacji aktywnej rozszerzonej

- obsiew mieszanką nasion lokalnego pochodzenia
Szacunkowe koszty: przygotowanie powierzchni do siewu – ok. 250 zł / ha; mieszanka nasion – 45 000 zł / ha; opcjonalny dodatek – mieszanka traw pastewnych – 680 zł; siew – 280 zł.
- rozkładanie siana (zielonki) lokalnego pochodzenia
Szacowane koszty: zakup i rozłożenie pokosu – od 350-400 zł / ha do 1850-1900 zł / ha.
- rozkładanie mat wiklinowych
Szacowane koszty: zakup mat – ok. 240 000 zł / ha, rozłożenie 200 zł / ha plus koszty transportu (zależne od odległości).
- obsadzanie powierzchni sadzonkami krzewów i bylin
Koszty (netto): zbiór materiału rozmnożeniowego do produkcji sadzonek – ok. 2500 zł / stanowisko; prace przy sadzeniu 1000 roślin (3 rośliny/m^2) – ok. 6500 zł / stanowisko.

Koszty materiału do obsadzenia 1 ha przy 5 sadzonkach z jednej grupy roślin/ m^2 :

- a) gatunki drzewiaste: 97 500 zł / ha;
- b) gatunki krzewiaste: 87 500 zł / ha;
- c) gatunki zielne około: 37 500 zł / ha; Koszty pracy przy liczbie 5 sadzonek / 1 m^2 – ok. 325 000 zł.

Przy uwzględnieniu zbioru materiału do namnażania i zastosowaniu obsadzania z wykorzystaniem jednej sadzonki drzewa lub krzewu + dwóch sadzonek bylin na 1 m^2 :

- a) 34 000 zł (byliny: 2 sadzonki + drzewa);
- b) 32 500 zł (byliny - 2 sadzonki + krzewy);

Koszty pracy przy liczbie 3 sadzonek / 1 m² – ok. 130 000 zł.

Przy uwzględnieniu zbioru materiału do namnażania i zastosowaniu obsadzania z wykorzystaniem jednej sadzonki drzewa lub krzewu + czterech sadzonek bylin na 1 m²:

a) 49 000 zł / ha (byliny – 4 sadzonki + drzewa);

b) 47 500 zł (byliny- 4 sadzonki + krzewy);

Koszty pracy przy liczbie 5 sadzonek / 1 m² – ok. 325 000 zł.

Tabela 17. Zestawienie szacunkowych kosztów dla proponowanych zabiegów renaturyzacyjnych – koszty skalkulowano na pełny cykl zabiegów w jednym sezonie i nie uwzględniają one działań uzupełniających / korygujących w kolejnych sezonach

TYP / RODZAJ ZABIEGU	SZACUNKOWY KOSZT / ha [zł]
Nadzorowana renaturyzacja spontaniczna	583,56 zł
Obsiewanie powierzchni mieszanką niskich traw	1550 - 1700 zł
Obsiewanie powierzchni mieszanką wysokich traw	1850 - 2100 zł
Obsiewanie powierzchni mieszanką traw i roślin dwuliściennych	46 160 zł
Obsiewanie powierzchni mieszanką nasion lokalnego pochodzenia	45 530 – 46 160 zł
Rozkładanie na powierzchni siana (zielonki) z nasionami gatunków miejscowych*	800 – 1700 zł
Zastosowanie mat wiklinowych*	240 200 zł
Obsadzanie powierzchni sadzonkami krzewów i bylin*	162 500 – 422 500 zł

* nie uwzględniono kosztów transportu

Tabela 18. Zestawienie kosztów podstawowych działań renaturyzacyjnych

Lp.	Rodzaj	Rodzaj działań lub ich wariant	Materiał(y) roślinny i jego koszty	Stosowane zabiegi i ich koszty	Szacunkowy koszt działań w przeliczeniu na 1 ha
1	Nadzorowana renaturyzacja spontaniczna	Kontrolowana renaturyzacja spontaniczna	0 zł	0 zł	0 zł Koszt nie uwzględnia kosztów koniecznego nadzoru przyrodniczego (por. Tab. 17)
2	Renaturyzacja aktywna podstawowa	Obsiewanie powierzchni mieszanką traw niskich	mieszanka traw niskich: 900 zł (40 kg/ha, 22,50 zł/kg);	- kultywatorowanie lub bronowanie: 200-250 zł/ha - wysiew agregatem uprawowo-siewnym: 300-350 zł/ha - pielęgnacja uprawy z użyciem kosiarki i zgrabiarki (1-2 zabiegi): 150-200 zł/ha	1 450 – 1 700 zł
3	Renaturyzacja aktywna podstawowa	Obsiewanie powierzchni mieszanką traw wysokich	mieszanka traw wysokich: 900 zł (40 kg/ha, 22,50 zł/kg);	- kultywatorowanie lub bronowanie: 200-250 zł/ha - wysiew agregatem uprawowo-siewnym: 300-350 zł/ha - pielęgnacja uprawy z użyciem kosiarki i zgrabiarki (3 zabiegi): 3 × 150-200 zł/ha	1 850 – 2 100 zł
4	Renaturyzacja aktywna podstawowa	Obsiewanie powierzchni mieszanką traw i roślin dwuliściennych	- mieszanka roślin dwuliściennych: 45 000 zł (30 kg/ha, śr. 1500 kg); - mieszanka traw pastewnych: 680 zł (40 kg/ha, 17 zł/kg);	- kultywatorowanie lub bronowanie: ok. 250 zł/ha - koszty siewu: ok. 280 zł/ha	46 160 zł
7	Renaturyzacja aktywna rozszerzona	Rozkładanie na powierzchni siana (zielonki) z nasionami lokalnego pochodzenia	- siano (zielonka): 350-400 zł/ha; - zielonka 1850-1900 zł/ha; - siano sprasowane w formie balotów: 1500 zł (100 zł/balot × 15/ha);	- zakup luźnego siana (biomasy) – ok. 400 zł/ha lub zielonki – ok. 1900 zł/ha - koszenie – 150-200 zł/ha - rozłożenie biomasy na powierzchni – 200 zł/ha - należy doliczyć koszt transportu zależny od odległości lub: - zakup siana w formie balotów – 1500 zł/ha - rozłożenie biomasy – 200 zł/ha - należy doliczyć koszt transportu zależny od odległości	800 – 2 300 zł 1 700 zł

8	Renaturyzacja aktywna rozszerzona	Zastosowanie mat wiklinowych lokalnego pochodzenia	maty wiklinowe – 239 000 zł (1000 szt./ha × 239 zł/szt.)	- rozłożenie mat na powierzchni – 200 zł/ha - do działań należy doliczyć koszt transportu zależny od odległości	240 200 zł
9	Renaturyzacja aktywna rozszerzona	Obsadzanie powierzchni sadzonkami krzewów i bylin lokalnego pochodzenia	sadzonki (wraz z kosztem ich przygotowania przez producenta) – w zależności od wariantu: 1a. gatunki drzewiaste: 97 500 zł (przy 5 sadzonkach/m²) 1b. gatunki krzewiaste: 87 500 zł (przy 5 sadzonkach/m²) 1c. gatunki zielne: 37 500 zł (przy 5 sadzonkach/m²) 2a. jedna sadzonka drzewa + dwie byliny: 34 000 zł (przy 3 sadzonkach/m²) 2b. jedna sadzonka krzewu + dwie byliny: 32 500 zł (przy 3 sadzonkach/m²) 3a. jedna sadzonka drzewa + cztery byliny: 49 000 zł (przy 5 sadzonkach/m²) 3b. jedna sadzonka krzewu + cztery byliny: 47 500 zł (przy 5 sadzonkach/m²)	- zbiór nasion lub zrzesów z rejonu planowanych prac rekultywacyjnych – ok. 2500 zł - produkcja sadzonek – koszt wliczony w cenę sadzonki - sadzenie – 65 000 zł/ha (ok. 6500 zł/1000 sadzonek przy obsadzie 1 sadzonka/m²) 1a. 325 000 zł 1b. 325 000 zł 1c. 325 000 zł 2a. 130 000 zł 2b. 130 000 zł 3a. 325 000 zł 3b. 325 000 zł	1a. 422 500 zł 1b. 412 500 zł 1c. 362 500 zł 2a. 164 000 zł 2b. 162 500 zł 3a. 374 000 zł 3b. 372 500 zł

5.1.4. MONITORING I NADZÓR PRZYRODNICZY

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 zbiorów danych będzie czasochłonny (jeśli dotyczy).

Specyfikacja i kosztorys dla monitoringu przyrodniczego pokrywają się z zakresem przewidzianym w działaniu przygotowawczym 2 (por. rozdz. 3.2.8) 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 $\times 2$.

➤ Specyfikacja i koszty

Monitoring przyrodniczy

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 Dz.P. 2 (rozdz. 5.1.1);
- 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 Dz.P. 2 (rozdz. 5.1.1);
- szczegółowa inwentaryzacja inwazyjnego gatunku obcego: średnio 2 dni / 2 osoby / 1 ha - praca w terenie; **uwaga:** koszty uwzględniono w Dz.P. 2 (rozdz. 5.1.1); 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 Dz.P. 2 (rozdz. 5.1.1);
- wskazania innych najbliższych lokalizacji stanowisk IGO (w promieniu 0,5 km, a w przypadku dolin rzecznych do 3 km w górę cieku) i orientacyjne zaznaczenie ich obecności na podkładach mapowych oraz w opisie, w celu zwrócenia uwagi na potencjalną możliwość przenoszenia diaspor na teren prowadzonych działań: 1 dzień / 2 osoby w rozszerzonym wariancie rekonesansu; uwaga: należy uwzględnić koszty dojazdu w teren; **uwaga:** koszty uwzględniono w Dz.P. 2 (rozdz. 5.1.1).
- 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

Sprzęt i materiały:

Wypożyczenie terenowe wykonawcy monitoringu, w tym sprzęt, powinien zostać dopasowany indywidualnie w zależności od zakresu prac i obszaru zajmowanego przez inwazyjny gatunek obcy. Zazwyczaj wśród takiego wyposażenia lub sprzętu powinny znaleźć się:

- mapa (w wersji elektronicznej na urządzeniu mobilnym, w GPS lub wydruki ortofotomap z naniesioną granicą obszaru planowanych działań lub działek ewidencyjnych);
- sprzęt pomiarowy (np. taśmy miernicze, przymiary do zebrania danych o zagęszczeniu, wyskalowane tyczki geodezyjne, odbiornik GPS);
- aparat fotograficzny lub smartfon do wykonania dokumentacji fotograficznej;
- w zależności od gatunku będącego przedmiotem działań zaleca się także posiadanie odzieży ochronnej / roboczej, np. odpowiedniego kombinezonu, rękawic, obuwia i okularów.

Założono, że wymagany ww. drobny sprzęt i materiały będą na wyposażeniu wykonawcy działania – nie uwzględniono tych pozycji w kosztorysie.

Koszty dojazdu w teren:

Przyjęta podstawa dla kalkulacji kosztów: rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków ustalania oraz sposobu dokonywania zwrotu kosztów używania do celów służbowych samochodów osobowych, motocykli i motorowerów niebędących własnością pracodawcy.

- samochód osobowy o pojemności > 900 cm³; stawka przeliczeniowa za km = 0,8358 zł;
- na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto przedział odległości: do 50 km w jedną stronę.

W działaniu należy uwzględnić od 1 (rekonesans w terenie w wersji podstawowej) do 4 wyjazdów w teren; w tym 1 może objąć 2 dni (rekonesans w wersji rozszerzonej) – w przypadku realizacji monitoringu przyrodniczego podstawowego (MPP) **uwaga:** koszty uwzględniono w Dz.P. 2 (rozdz. 5.1.1).

W działaniu należy uwzględnić od 1 (rekonesans w terenie w wersji podstawowej) do 4 wyjazdów w teren; w tym 1 może objąć 2 dni (rekonesans w wersji rozszerzonej) – w przypadku realizacji monitoringu przyrodniczego podstawowego (MPP) **uwaga:** koszty uwzględniono w Dz.P. 2 (rozdz. 5.1.1).

Po przeprowadzonym cyklu działań zaradczych wymagana jest wizja lokalna w terenie i przeprowadzenie monitoringu porównawczego w celu oceny uzyskanych efektów zwalczania (2 dni) oraz – w przypadku występowania chronionych gatunków i siedlisk przyrodniczych będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty – przeprowadzenie monitoringu wpływu działań zaradczych na gatunki i siedliska (MPR) (2 dni).

W przypadku konieczności prowadzenia monitoringu w kolejnych latach (w zależności od przyjętej metody), w których zwalczanie będzie kontynuowane – kalkulację należy powiększyć o koszty odpowiednio większej liczby wizyt w terenie.

Tabela 19. Przykładowe zestawienie podstawowych kosztów prowadzenia monitoringu przyrodniczego w zakresie podstawowym (MPP) i rozszerzonym (MPR) obejmującego monitoring początkowy (zerowy) oraz ocenę efektów pierwszego etapu działań zaradczych (monitoring porównawczy, inaczej m. efektów)

Grupa kosztów	Cena jednostkowa /stawka [zł]	Jednostka przeliczeniowa [liczba godzin / osobodni / szt./ km	Liczba osób	łączy koszt pojedynczej czynności	łączy koszt grupy kosztów - MPP	łączy koszt grupy kosztów - MPR
Koszty osobowe (pracochłonność)						
zebranie podstawowych danych (monitoring początkowy MPP i MPR - zerowy) - realizacja w ramach działań przygotowawczych DzP2 (wariant rozszerzony)*	500,00 zł	6 dni	2		6 000,00 zł	6 000,00 zł
zebranie podstawowych danych porównawczych w zakresie występowania IGO po przeprowadzonych działaniach zaradczych (MPP - monitoring efektów)	500,00 zł	2 dni	2	2000,00 zł	4000,00zł	8000,00 zł
prace studyjne - przygotowanie raportu	500,00 zł	2 dni	2	2000,00 zł		
inwentaryzacja chronionych gatunków i siedlisk (MPR) - monitoring wpływu prowadzonych działań zaradczych	500,00 zł	2 dni	2	2000,00 zł		
przygotowanie dokumentacji występowania chroninych gatunków i siedlisk oraz zmian w ich udziale	500,00 zł	2 dni	2	2000,00 zł		
Sprzęt i materiały						
aparat fotograficzny	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł	- zł	- zł
smartfon	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł		
odbiornik GPS	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł		
mapa (w wersji elektronicznej na urządzeniu mobilnym lub wydruk)	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł		
Transport (dojazd w teren)						
zbiór danych w terenie w zakresie występownia IGO - 2 wyjazdy*	1 km x 0,8358	100 km	2	83,58 zł	334,32 zł	668,64 zł
zbiór danych w terenie w zakresie występownia chronionych gatunków i siedlisk - 2 wyjazdy*	1 km x 0,8358	100 km	2	83,58 zł		
zbiór danych w terenie w zakresie występowania IGO po przeprowadzonych działaniach zaradczych (MPP - monitoring efektów)	1 km x 0,8358	100 km	2	83,58 zł	334,32 zł	
zbiór danych w terenie w zakresie inwentaryzacja chronionych gatunków i siedlisk (MPR) - monitoring wpływu prowadzonych działań zaradczych	1 km x 0,8358	100 km	2	83,58 zł		668,64 zł
Inne koszty (np. nocleg, dieta)						
	nie dotyczy					
łączy koszt działania					10 668, 64 zł	15 337,28 zł
łączy koszt działania pomniejszony o koszty uwzględnione w działaniach przvegotowawczvch - DzP 2					4 334,32 zł	8 668,64

*koszty osobowe i koszty transportu uwzględnione w działaniach przygotowawczych - DzP 2

Uwaga: w tabeli 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 (Dz.P. 2 – por. rozdz. 5.1.1) w cyklu dwuletnim

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:

- kontrola poprawności prowadzenia zabiegów: ok. 1-3 dni / 1 osobę* (w zależności od wdrażanej metody zwalczania);
- sporządzanie sprawozdań: 1 dzień / 1 osobę

* W przypadku określonych metod zwalczania wymagających powtarzania zabiegów wielokrotnie w sezonie (5-7 razy), koszt działań będzie większy.

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.

Tabela 20. Przykładowe zestawienie podstawowych kosztów prowadzenia nadzoru przyrodniczego na terenach cennych przyrodniczo (zakres rozszerzony MPR) i na obszarach o małej wartości przyrodniczej (zakres podstawowy MPP) obejmującego pierwszy etap działań zaradczych

Grupa kosztów	Cena jednostkowa /stawka [zł]	Jednostka przeliczeniowa [liczba godzin / osobodni / szt./ km*]	Liczba osób	Łączny koszt pojedynczej czynności	Łączny koszt grupy kosztów - MPP	Łączny koszt grupy kosztów - MPR
Koszty osobowe (pracochłonność)						
konsultacje z wykonawcą i ocena prowadzonych prac	500,00 zł	3 dni	1	1500,00 zł	2000,00 zł	2500,00 zł
prace studyjne - przygotowanie sprawozdania	500,00 zł	1 dzień	1	500,00 zł		
oznaczenie gatunków chronionych lub zagrożonych	500,00 zł	1 dzień	1	500,00 zł		
Sprzęt i materiały						
aparat fotograficzny	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł	- zł	- zł
smartfon	nie dotyczy	nie dotyczy	1	- zł		
Transport (dojazd w teren)						
Konsultacje na etapie początkowym	1 km x 0,8358 zł	100 km	1	83,58 zł	167,16 zł	250,74 zł
Konsultacje na etapie zaawansowanym lub końcowym	1 km x 0,8358 zł	100 km	1	83,58 zł		
oznaczenie (lub zabezpieczenie) gatunków chronionych lub zagrożonych	1 km x 0,8358 zł	100 km	1	83,58 zł		
Inne koszty (np. nocleg, dieta)						
	nie dotyczy					
Łączny koszt działania					2167,16 zł	2750,74 zł

Tabela 21. Łączny koszt działania obejmującego monitoring początkowy (zerowy), nadzór pierwszego etapu działań zaradczych oraz ocenę efektów tych działań (monitoring porównawczy)

DZIAŁANIE	MPP	MPR
Nadzór przyrodniczy	2167 zł	2751 zł
Monitoring przyrodniczy, w tym:		
Monitoring początkowy (zerowy)*	6334 zł	6669 zł
Monitoring efektów	4335 zł	8669 zł
Monitoring przyrodniczy - razem	10 669 zł	15 338 zł
Łączny koszt	12 836 zł	18 089 zł
Łączny koszt (bez monitoringu początkowego (zerowego))*	6502 zł	11 420 zł

*Uwaga: koszty monitoringu zerowego uwzględniono w działaniach przygotowawczych Dz.P. 2 (rozdz. 5.1.1) – w tabeli powyżej wpisano je w celu odzwierciedlenia łącznych kosztów działań monitoringowych, natomiast w dalszych kalkulacjach, aby nie dublować kwoty monitoringu początkowego (zerowego), uwzględniono koszt nadzoru i monitoringu przyrodniczego bez monitoringu początkowego

5.2 SPECYFIKACJE DZIAŁAŃ ZWIĄZANE Z OKREŚLONĄ METODĄ ZWALCZANIA

W niniejszym rozdziale przedstawione zostały szacunkowe koszty związane z realizacją usług, które powinny doprowadzić do eliminacji rdestowców *Reynoutria* spp. z określonego stanowiska lub przynajmniej do ich znacznego ograniczenia i/lub niedopuszczenia do dalszego rozprzestrzeniania się. Sposoby postępowania, które wskazano do osiągnięcia tego celu należą do metod rekomendowanych, w tym warunkowo (metody oznaczone *), a koszty związane z ich realizacją podano w przeliczeniu na powierzchnię 1 ha, przy założeniu, że pędy rdestowców pokrywają powierzchnię prowadzenia działań w zakresie od 80 do 100%. Ponadto, w niżej podanych wycenach działań założono, że koszty związane z zapewnieniem odpowiedniego sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji określonej metody, m.in. odzieży ochronnej, są ponoszone przez podmiot realizujący usługę i są wliczone w cenę roboczogodziny. W zależności od sytuacji w odniesieniu do konkretnej lokalizacji stanowiska rdestowców, należy wziąć pod uwagę konieczność uzupełnienia kosztów usługi o wydatki ponoszone na dojazdy do miejsca prowadzenia zwalczania IGO.

Należy dodać, że w całkowitych kosztach zwalczania konieczne jest uwzględnienie kosztów takich działań przygotowawczych (rozdz. 5.1.1), które wiążą się z realizacją wybranej metody w określonej lokalizacji. Dla przykładu do działań tych należy zagospodarowanie biomasy (jeśli dotyczy; rozdz. 5.1.2), jak również działania monitoringowe (rozdz. 5.1.4.). Koszty te są niezależne od prac realizowanych w ramach określonej metody zwalczania IGO, dlatego też nie uwzględniono ich w kosztach dotyczących bezpośrednio realizacji danej metody. Na pracochłonność każdej z metod omówionych poniżej bezpośredni wpływ ma kilka parametrów, do najistotniejszych spośród nich należą:

- wielkość powierzchni zajętej przez rdestowce, przeznaczonej do likwidacji;
- zagęszczenie pędów nadziemnych (osobników) rdestowców;
- wielkość pędów nadziemnych, a tym samym ilość pozyskiwanej biomasy i sposób postępowania z nią;
- ukształtowanie powierzchni terenu i charakter zbiorowiska roślinnego, którego komponent stanowią rdestowce (zbiorowisko leśne, zaroślowe, zielne);
- wybór metody i wiążący się z nią rodzaj wykorzystywanego sprzętu;
- pory roku, w których prowadzone są zabiegi i wiążące się z nią warunki atmosferyczne wpływające np. na rodzaj i generalnie – możliwość wykorzystania odzieży ochronnej.

Ponadto koszty realizacji omawianych niżej metod są generowane przez:

- usługę zwalczania (zatrudnienie do realizacji zabiegów osób dysponujących odpowiednim doświadczeniem, sprzętem i materiałami);
- harmonogram prac (tzn. czas, po którym osiągane są efekty realizacji metody oraz liczba ewentualnych powtórzeń określonych zabiegów w sezonie);
- sposób postępowania z biomasą (o ile wymagane jest jej zagospodarowanie w sposób inny niż pozostawienie na powierzchni prowadzenia działań zaradczych).

W przypadku większości rekomendowanych metod zwalczania rdestowców pracochłonność zabiegów prowadzonych w ramach określonej metody zazwyczaj jest najwyższa w pierwszym sezonie i stopniowo maleje lub jest znacznie ograniczona w kolejnych latach. Dotyczy to szczególnie metod polegających na zastosowaniu materiałów do okrycia powierzchni opanowanej przez rdestowce, jak siatka czy geowłóknina wraz z biomasą wykorzystywaną do jej przykrycia. Na koszty i pracochłonność prowadzonych zabiegów w istotny sposób będą też wpływały takie czynniki, jak rzetelność wykonywania poszczególnych zabiegów, dbałość o niepomijanie osobników/pędów (fragmentów płatów przeznaczonych do działań zaradczych) w trakcie prowadzenia prac, jak też wiek stanowiska warunkujący stopień rozwoju i trwałość podziemnego systemu kłączy rdestowców. Podejmując działania zmierzające do eliminacji lub ograniczenia populacji rdestowców na określonym stanowisku należy mieć na uwadze, że większość rekomendowanych metod będzie skuteczna dopiero po kilku latach (minimum 5). Dlatego też ich rzeczywistą efektywność, po pierwszych zabiegach będzie można ocenić jedynie w ograniczonym zakresie.

W przypadku podjęcia realizacji zwalczania rdestowców omawianymi metodami przez podmiot zarządzający terenem występowania rdestowców lub zarządzający nim, bez zatrudniania usługobiorcy, należy uwzględnić w planowanych wydatkach takie składowe kosztów, jak: sprzęt i materiały niezbędne do przeprowadzenia zabiegów (zakup lub wypożyczenie), sprzęt i materiały niezbędne do zagospodarowania biomasy (zakup lub wypożyczenie – o ile dotyczy), odpowiednia odzież i obuwie robocze dla pracowników realizujących poszczególne zabiegi, a w przypadku większego oddalenia stanowiska od siedziby zespołu realizującego prace – koszty dojazdu pracowników do miejsca zwalczania rdestowców, jak również ewentualnego transportu sprzętu niezbędnego do przeprowadzenia prac oraz biomasy (w zależności od wybranego sposobu jej zagospodarowania – o ile dotyczy).

Należy również zaznaczyć, że reakcja określonej populacji rdestowców na zastosowane metody ich zwalczania, do pewnego stopnia zależy od warunków siedliskowych i terminu rozpoczęcia prac. Dlatego też nie jest możliwe precyzyjne określenie, jak długi okres zwalczania będzie konieczny, a tym samym kalkulacja całkowitych kosztów osobowych prowadzenia działań w odniesieniu do konkretnej lokalizacji. Z tego względu, w niżej zestawionych kalkulacjach podano orientacyjne zakresy roboczogodzin (pracochłonność), skalkulowanych głównie na podstawie prac pilotażowych przeprowadzonych w 2021 r. w różnych lokalizacjach w Polsce, jak też danych ze źródeł publikowanych i niepublikowanych.

Uwaga: wszystkie podane kwoty są kwotami brutto i odnoszą się do cen skalkulowanych w 2021 r.

SIATKOWANIE

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda mechaniczna, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: kosy ręczne lub spalinowe (wykaszarki) z stałym narzędziem tnącym, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych rdestowców, jeśli działania zostaną podjęte późną wiosną, gdy rośliny osiągną wysokość co najmniej kilku centymetrów.

Materiały:

- ocynkowana stalowa siatka ogrodzeniowa z oczkami $\frac{1}{2}$ cala $\times$ $\frac{1}{2}$ cala (tj. $1,27 \times 1,27$ cm) lub z oczkami o średnicy od 12 do 15 mm i grubości drutu min. 0,5 mm dostępna w kraju; do przeprowadzenia zabiegu można też rozważyć wykorzystanie rodzaju stalowej siatki, służącej do przykrycia powierzchni (dostępnej w kraju), o wielkości oczek zbliżonych do podanych w oryginalnym opisie metody np. siatka tkana chromoniklowa $1,4 \times 1,4 \times 0,5$ mm (szacunkowa cena z 2021 r. za 0,5 mb około 106 zł) lub $1,5 \times 1,5 \times 0,5$ mm (szacunkowa cena z 2021 r. za 0,5 mb około 85 zł) lub też innych równie trwałych lecz tańszych, jak np. siatka plastikowa dobrej jakości, odporna na UV;

- kołki lub szpilki ogrodowe lub inne elementy do mocowania siatki, o średnicy co najmniej 6 mm i długości min. 50 cm, wykonane najlepiej z prętów żelbetowych (np. w kształcie litery J lub T lub odwróconego U), dodatkowo naturalne materiały (np. kamienie, obłamane konary, kawałki drewna) do obciążenia krawędzi siatki nad oczyszczoną z biomasy powierzchnią, w taki sposób, aby pozostała ona na miejscu przez cały czas trwania zabiegu;

- opaski / uchwyty zaciskowe do umocowania siatki do drewnianych kołków lub drut wiązałkowy do umocowania siatki w taki sposób, aby była uniesiona kilka centymetrów (około 3-5 cm) nad powierzchnią gruntu oraz łaty drewniane lub wałki drewna okrągłego o wysokości 3-5 cm do podtrzymywania siatki na zalecanej wysokości (opcjonalnie);

- materiał służący również do łączenia poszczególnych arkuszy siatki w przypadku ich zastosowania do osłonięcia dużych powierzchni zajętych przez rdestowca; nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców (np. brezent, nawierzchnia chodnikowa itp.), w przypadku, gdy siatka nie zostanie ułożona wczesną wiosną lecz w późniejszym czasie i jej rozłożenie musi być poprzedzone usunięciem pędów o wysokości co najmniej kilku cm i więcej;

- w przypadku powierzchni znajdujących się np. na stromych zboczach, należy w taki sposób dodatkowo zabezpieczyć biomasę „ściętych” i obumierających pędów nadziemnych zalegających na powierzchni siatki ocynkowanej.

- w przypadku późnego rozpoczęcia działań także materiał do zabezpieczenia biomasy:

nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców tzw. warstwa izolująca (np. brezent, nawierzchnia chodnikowa itp.);

ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15×15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: rękawice, ubrania robocze, obuwie zabezpieczające.

Tabela 22. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody siatkowania

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	usunięcie z powierzchni objętej działaniami zalegającej biomasy, zagospodarowanie biomasy zgodnie z wybranym wariantem (jeśli dotyczy) montaż stalowej siatki w pierwszym roku działań kontrola i naprawa siatki (o ile dotyczy) demontaż siatki wraz z zalegającą na niej biomasą (w zależności od warunków lokalnych w tym samym sezonie lub po co najmniej 5 latach) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	przygotowanie, koszenie i oczyszczenie terenu: 80-150 rh rozłożenie siatki wraz z kotwieniem i oznakowaniem terenu objętego działaniami: 100-150 rh wydajność dla zespołu liczącego do 5 osób to ok. 40 rh / dzień roboczy Łączna średnia pracochłonność realizacji metody wynosi około 250 rh / ha (180-300 rh / ha) bez wykorzystania sprzętu
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	koszty montażu siatki - 12 500 zł / ha koszty demontażu systemu - 5 000 zł / ha Łączny szacunkowy koszt usługi: 17 500 zł / ha (wg stawki 50 zł brutto / godzinę) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, a także czynności związanych ze zbiorem i zagospodarowaniem biomasy; przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** cena jednej roboczogodziny 50 zł

Tabela 23. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą siatkowania

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	12 500 zł
	5 000 zł*
	Razem: 17 500 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł – 5 000 zł**
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł*** / 11 420 zł****
Renaturyzacja	584 zł
Łączny koszt metody	41 138 – 56 974 zł

* szacunkowy koszt demontażu siatki

** rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant II), por. tabela powyżej lub zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.1 i 3.2.5.2

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

**** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań: stan początkowy (wliczony w koszt działań przygotowawczych Dz.P. 2 – por. rozdz. 5.1.1) + monitoring efektów po 1 roku działań; nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4); na łączny koszt tej metody istotny wpływ ma zakup materiałów w pierwszym roku działań

DŁUGOTRWALE OKRYWANIE ZE ŚCIOŁKOWANIEM (ANG. SMOTHERING)

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda mechaniczna, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: kosy spalinowe wyposażone w stałe (tarczowe) narzędzie tnące, maczety, sekatory, widły, grabie, łopaty do plantowania ściółki / kory.

Materiały:

Do czasowego przyzmożenia biomasy:

- nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców tzw. warstwa izolująca (np. brezent, nawierzchnia chodnikowa itp.)
- do czasowego przyzmożenia biomasy;

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.)
- do czasowego przyzmożenia biomasy;

- warstwa amortyzująca: ściółka, ścinki trawy lub inny materiał biologiczny np. rozdrobnione i wysuszone pędy rdestowców ścięte w czerwcu, siano lub pokos (najlepiej z przyległych terenów), słoma, niezbędny do przykrycia fragmentów pozostałych po ścięciu pędów, aby zapobiec ich przebijaniu się przez plandekę/sztuczne tworzywo, którym zostanie przykryta powierzchnia prowadzenia zwalczania w kolejnym etapie prac;

- warstwa okrywająca, czyli wytrzymała i ciemna plandeka gumowana z tworzywa sztucznego lub dużych rozmiarów czarna geo- lub agrowłóknina o wysokim współczynniku gramatury ($\geq 100 \text{ g/m}^2$) do przykrycia stanowiska celem zapobiegania odrastania pędów rdestowca; wielkość powierzchni materiału z tworzywa sztucznego jest zależna od wielkości stanowiska, przy czym uwzględnić należy odpowiednio szeroką zakładkę między łączonymi arkuszami, aby uniknąć penetracji pędów wskutek przenikania promieni słonecznych przez szczeliny; kamienie, gałęzie, ziemia / piasek itp., stosowane w celu obciążenia górnej części plandeki (lub innego ww. materiału) oraz zabezpieczenia jej krawędzi przed unoszeniem przez odrastające pędy rdestowców;

- warstwa ochronna: ściółka z kory lub inny materiał np. zrębka, aby przykryć powierzchnię plandeki (lub innego ww. materiału) ze względów estetycznych, a także by ochronić ją przed fotodegradacją UV;

- uchwyty zaciskowe lub inne elementy kotwiczące, w zależności od wybranej metody mocowania wymaganej, aby np. mulcz nie ześlizgnął się do wody w przypadku, gdy stanowisko objęte działaniami będzie znajdowało się np. na stromym zboczu. Na miejscach tego typu należy, także rozważyć dodatkowo użycie np. komórkowych geokrat, które ustabilizują materiał nad i pod warstwą nieprzepuszczalną.

Odzież i obuwie robocze: rękawice, ubrania robocze, odpowiednie obuwie.

Tabela 24. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	usunięcie z powierzchni objętej działaniami zalegającej biomasy i wycinka tegorocznych pędów rdestowca zagospodarowanie biomasy w wybranym wariantcie rozłożenie wszystkich warstw okrywających w pierwszym roku działań kontrole i ew. naprawy / uzupełnienia warstw okrywających (czynność powtarzana następnie w kolejnych latach) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	przygotowanie, koszenie i oczyszczenie terenu: 80-150 rh zagospodarowanie biomasy w wariantcie III (jeśli dotyczy)* rozłożenie dolnej warstwy ściółki: 150-450 rh / ha rozłożenie folii z zabezpieczeniem i kotwieniem: 40 rh / ha rozłożenie górnej warstwy ściółki: 200-450 rh / ha wydajność dla zespołu liczącego do 5 osób to ok. 40 rh / dzień roboczy Łączna średnia pracochłonność realizacji metody wynosi około 700 rh / ha (470-1090 rh / ha) przy wykorzystaniu lekkiego sprzętu, wliczając zakup ściółki
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	35 000 zł / ha (wg stawki 50 zł brutto / godzinę) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu; a także czynności związanych ze zbiorem i zagospodarowaniem biomasy; przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** cena jednej roboczogodziny 50 zł

Tabela 25. Szacunkowy koszt rdestowców metodą długotrwałego okrywania ze ściółkowaniem

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	35 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł – 5 000 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 zł
Łączny koszt metody	59 222 – 74 474 zł

* rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant II) lub zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.1 i 3.2.5.2

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań: stan początkowy (wliczony w koszt działań przygotowawczych Dz.P. 2 – por. rozdz. 5.1.1) + monitoring efektów po 1 roku działań; nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4); na łączny koszt tej metody istotny wpływ ma zakup materiałów w pierwszym roku działań

ELEKTRYCZNA WYKORZYSTUJĄCA UKIERUNKOWANE IMPULSY ELEKTRYCZNE

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy innych metod fizycznych, która wymaga użycia określonego specjalistycznego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: kosy ręczne lub spalinowe (wykaszarki) ze stałym narzędziem tnącym, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania nadziemnych pędów rdestowców;

- elektryczna lanca (np. „RootWave”), mobilny system wysokiego napięcia wykorzystujący generator do wytworzenia prądu zmiennego 50Hz i napięcia do 5kV (ENNIS 2021a) lub agregat prądotwórczy wytwarzający prąd zmienny 50Hz o napięciu 230V i mocy minimum 9kW;

- pojazd (np. samochód typu van, pickup lub pojazdy ATV, RTV) do transportu urządzenia (generator mocy), ze względu na jego wagę i rozmiar (ENNIS 2021a). Generator oraz pojazd do jego transportu nie będzie konieczny w przypadkach, kiedy istnieje możliwość podłączenia urządzenia do prądu sieciowego, np. na posesjach prywatnych, na terenach fabrycznych, czy w sąsiedztwie budynków korzystających z sieci elektrycznej.

Materiały:

- nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców tzw. warstwa izolująca (np. brezent, itp.);

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przycięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: rękawice, ubrania robocze, trzewiki elektroizolacyjne / specjalne gumowe kalosze, w celu zabezpieczenia operatora urządzenia przed przypadkowym porażeniem, ponieważ przy usuwaniu rdestowców nie można wykluczyć występowania na zarośniętych terenach porzuconych elementów z metalu.

Tabela 26. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody elektrycznej wykorzystującej ukierunkowane impulsy elektryczne

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	usunięcie z powierzchni objętej działaniami zalegającej biomasy, ścięcie tegorocznych pędów (opcjonalnie) i sprzymowanie (o ile dotyczy) przeprowadzenie zabiegów elektrycznych liczba zabiegów w sezonie: 3-4 Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	przygotowanie i oczyszczenie terenu: 40 rh / ha (w przypadku pozostawienia biomasy) i 100-150 rh / ha (w przypadku usuwania biomasy / przyzmoiania) przy szacunku 50 zł / rh wykoszenie / przycięcie pędów na niższą wysokość przed zabiegiem elektrycznym, dla zapewnienia bezpieczeństwa operatora – 5 dni / ha wykonanie zabiegu: średni koszt realizacji na 1 ha powierzchni to 300 rh pracy urządzenia (wliczając przemieszczanie, tankowanie itd.) dla pierwszego zabiegu; zakłada się ok. 50% spadek pracochłonności przy prowadzeniu każdego kolejnego zabiegu Wydajność dla zespołu liczącego 2 osoby to ok. 16 rh / dzień Średnia łączna pracochłonność realizacji ww. zabiegów wynosi 340-450 rh
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	Koszt związany z przygotowaniem powierzchni i postępowania z biomasa: 2 000 – 7 500 zł / rh (wg stawki 50 zł / rh) Koszt przeprowadzenia zabiegów: 60 000 – 75 000 zł / ha (koszt pracy operatora, pomocnika z urządzeniem i środek transportu oszacowano (wg stawki 200 – 250 zł / rh) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań Łączny szacunkowy koszt usługi: 62 000 – 82 500 zł / ha

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu; uwaga w kalkulacji uwzględniono koszty związane ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy; przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników / pędów do usunięcia)

Tabela 27. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą elektryczną wykorzystującą ukierunkowane impulsy elektryczne

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	62 000 – 82 500 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 zł – 422 500 zł
Łączny koszt metody	86 222 – 538 890 zł

* rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant II) lub zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.1 i 3.2.5.2; koszt zagospodarowania biomasy wliczono w koszt zabiegów

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań: stan początkowy (wliczony w koszt działań przygotowawczych Dz.P. 2 – por. rozdz. 5.1.1) + monitoring efektów po 1 roku działań; nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4); na łączny koszt tej metody istotny wpływ ma zakup materiałów w pierwszym roku działań

WIELOKROTNE KOSZENIE*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod mechanicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: przy koszeniu ręcznym: kosa, sierp, maczeta, wykaszarka itd., przy koszeniu mechanicznym: kosiarka bijakowa lub rotacyjna.

Materiały:

- nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców tzw. warstwa izolująca (np. brezent, itp.);

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia, zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: kombinezony z osłoną na obuwiu, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne.

Tabela 28. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody wielokrotnego koszenia

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	usunięcie z powierzchni objętej działaniami pędów zeszłorocznych ścięcie tegorocznych pędów i ich przyzbowanie liczba zabiegów w sezonie: 5 Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	usunięcie z powierzchni objętej działaniami pędów zeszłorocznych: 50 rh / ha zagospodarowanie biomasy w wariantach II i/lub III wykaszanie: 50 rh / ha (o zagęszczeniu 100%) Średnia łączna pracochłonność realizacji zabiegu w pierwszym roku działań: 50 rh + (50 rh × 5) = 300 rh

**Szacunkowy koszt usługi
zwalczania na sezon**:**

2 500 zł / ha – koszt jednego zabiegu wykaszania
(wg stawki 50 zł brutto / godzinę) zgodnie z wyliczeniem
pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

pryzmowanie biomasy – łączny koszt w sezonie
– 5 000 zł (jeśli dotyczy)

12 500 zł / ha – koszt zwalczania w pierwszym sezonie
wegetacyjnym (ilość zabiegów × 5) + 2 500 zł / ha
= 15 000 zł

Łączny szacunkowy koszt usługi: 15 000 zł / ha

+ koszt przyzmuwania biomasy 5 000 zł

Łącznie: 20 000 zł

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, uwaga: w kalkulacji uwzględniono koszty związanych ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy; przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 29. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą wielokrotnego koszenia

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	15 000 – 20 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	0 zł (nie dotyczy)****
Łączny koszt metody	38 638 – 53 890 zł

* rekomenduje się zagospodarowanie biomasy w wariantach II i/lub III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2; w kosztach usługi uwzględniono koszt zagospodarowania biomasy

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

**** ze względu na charakter metody (środek kontroli) nie uwzględniono kosztów renaturyzacji

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań: stan początkowy (wliczony w koszt działań przygotowawczych Dz.P. 2 – por. rozdz. 5.1.1) + monitoring efektów po 1 roku działań; nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4); na łączny koszt tej metody istotny wpływ ma zakup materiałów w pierwszym roku działań

WYKOPYWANIE ROŚLIN I WYMIANA / PRZESIEWANIE GLEBY ZAWIERAJĄCEJ KŁĄCZA (WARIANT: WYKOPYWANIE ROŚLIN WRAZ Z KŁĄCZAMI – RĘCZNIE LUB MECHANICZNE)*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod mechanicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: szpadel, widły (przy ręcznym wykopywaniu), koparka standardowo wykorzystywana w budownictwie i rolnictwie (w przypadku użycia zmechanizowanego sprzętu) oraz kosiarka, maczeta (jeśli dotyczy).

Materiały:

- nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy oraz ściętych pędów rdestowców oraz kłączy, jeśli zwalczanie jest rozpoczynane później w sezonie;

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 x 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przycięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.) lub kołki / szpilki ogrodowe.

Odzież i obuwie robocze: rękawice, ubrania robocze, odpowiednie obuwie.

Tabela 30. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody Wykopywanie roślin wraz z kłaczami – ręczne lub mechaniczne

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	przygotowanie terenu – wycinka ubiegłorocznych pędów rdestowca i ich rozdrobnienie / sprzymowanie wykopywanie roślin wraz z karpami i kłaczami za pomocą szpadla lub koparki układanie wydobytych karp i kłączy na materiale uniemożliwiającym penetrację (przymywanie) liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym: min. 2 (wyliczenia podano dla 1 zabiegu) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	wykopywanie ręczne kęp rdestowca na powierzchni 1 m² do głębokości 0,5 m = 0,5 rh; łącznie: 5 000 rh wykopywanie maszynowe kęp rdestowca na powierzchni 1 m² do głębokości 0,5 m = min. 5 minut; łącznie: 833 (850) rh;

	Pracochłonność metody szacuje się na 850-5000 rh / ha
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	250 000 zł / ha koszt jednego zabiegu ręcznego wykopywania (wg stawki 50 zł brutto / godzinę) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań 161 000 zł / ha koszt jednego zabiegu mechanicznego wykopywania (wg stawki 190 zł brutto / godzinę pracy koparki) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, uwaga: w kalkulacji uwzględniono koszty związane ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy (wariant III); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 31. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą Wykopywanie roślin wraz z kłęczami – ręczne lub mechaniczne

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	250 000 zł (ręcznie) 161 000 zł (mechanicznie)
Zagospodarowanie biomasy	0 – 5 000 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 zł – 422 500 zł
Łączny koszt metody	274 222 – 711 390 zł (ręcznie) 185 222 – 622 390 zł (mechanicznie)

* rekomenduje się zagospodarowanie biomasy w wariantcie III – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2; w kosztach usługi uwzględniono koszt zagospodarowania biomasy

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4)

UPRAWA GLEBY (ORKA I GRYZOWANIE)*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod agrotechnicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: ciągnik, pług z pogłębiaczem lub glebogryzarka, brona aktywna lub sprężynowa, brona zębata lekka, agregat uprawowo-siewny, dodatkowo kosy ręczne, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych, których nie udało się usunąć ciężkim sprzętem.

Materiały:

- nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy oraz ściętych pędów rdestowców, jeśli zwalczanie jest rozpoczynane później w sezonie;

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 x 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia kłączy i ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przycięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: rękawice, ubrania robocze, odpowiednie obuwie.

Tabela 32. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody uprawa gleby (orka i gryzowanie)

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	przygotowanie terenu – uprzątnięcie zalegającej biomasy rdestowca z poprzedniego sezonu orka z pogłębiaczem (głęboszowanie) lub gryzowanie gleby do głębokości 20-30 cm zabieg bronowania broną aktywną lub sprężynową bronowanie broną zębatą lekką lub włóką darniową obsianie / obsadzenie przeoranej powierzchni gatunkiem uprawnym koszenie (w przypadku siewu gatunków łąkowych) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	przygotowanie i oczyszczenie terenu: 10-20 rh orka z pogłębiaczem lub gryzowanie: 10 rh bronowanie × 2: 10 rh = 20 rh ręczne zbieranie wybronowanych kłączy i układanie na pryzmie: 60-120 rh obsianie gatunkiem uprawnym lub mieszanką traw: 10 rh wykoszenie powierzchni: 10 rh Pracochłonność metody szacuje się na 120-190 rh / ha

Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon:**

Łączny średni koszt zastosowania metody wynosi 6 000 – 9 500 zł / ha (wg stawki 50 zł brutto / godzinę) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, uwaga: w kalkulacji uwzględniono koszty związane ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy (wariant II i/lub III); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 33. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą uprawy gleby (orka i gryzowanie)

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	6 000 – 9 500 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	0 zł (nie dotyczy)
Łączny koszt metody	29 638 – 43 390 zł

* rekomenduje się zagospodarowanie biomasy w wariantach II lub III – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2; w kosztach usługi uwzględniono koszt zagospodarowania biomasy

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4)

UPRAWA GLEBY (MULCZOWANIE, ORKA I OBSIEW MIESZANKĄ TRAW)*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod agrotechnicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: ciągnik, kosiarko-rozdrabniarka, pług z pogłębiaczem, brona aktywna lub sprężynowa, brona zębata lekka, agregat uprawowo-siewny, dodatkowo kosy ręczne, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych, których nie udało się usunąć ciężkim sprzętem.

Materiały:

- materiał siewny i/lub szkółkarski - do siewu można wykorzystać mieszankę: kupkówka pospolita *Dactylis glomerata* - życica trwała *Lolium perenne* – kostrzewa czerwona *Festuca rubra* w proporcji odpowiednio 40-20-40%;

- nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców oraz kłączy tzw. warstwa izolująca (np. brezent itp.);

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przycięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: rękawice, ubrania robocze, odpowiednie obuwie.

Tabela 34. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	przygotowanie terenu: mulczowanie zabieg orki z pogłębiaczem (głęboszowanie) zabieg bronowania broną aktywną lub sprężynową zabieg bronowania broną zębatą lekką lub włóką darniową zagospodarowanie biomasy (dotyczy szczególnie kłączy) przygotowanie powierzchni z wykorzystaniem agregatu uprawowo-siewnego obsianie przeoranej powierzchni mieszanką traw koszenie dwukrotne w ciągu sezonu Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)

Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	mulczowanie: 10-20 rh orka z pogłębiaczem: 10 rh bronowanie × 2: 10 rh × 2 = 20 rh ręczne zbieranie wybronowanych kłaczy i układanie na pryzmie: 60-120 rh przygotowanie powierzchni z wykorzystaniem agregatu uprawowo-siewnego: 10 rh obsianie mieszanką traw: 10 rh wykoszenie powierzchni × 2: 10 rh × 2 = 20 rh Pracochłonność metody szacuje się na 140-210 rh / ha
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	Łączny średni koszt zastosowania metody wynosi 7000 – 10 500 zł / ha (wg stawki 50 zł brutto / godzinę) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, uwaga: w kalkulacji uwzględniono koszty związane ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy (wariant II i/lub III); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 35. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą uprawy gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszanką traw)

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	7 000 - 10 500 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	0 zł (nie dotyczy)
Łączny koszt metody	30 638 – 44 390 zł

* rekomenduje się zagospodarowanie biomasy w wariantie II lub III – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2; w kosztach usługi uwzględniono koszt zagospodarowania biomasy

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4)

OPRYSK APARATU ASYMILACYJNEGO*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod chemicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: opryskiwacz spalinowy – w przypadku płatów rdestowców o dużym zwarcu; opryskiwacz ręczny/elektryczny – w przypadku płatów o mniejszym zwarcu; wykaszarka lub inne narzędzia tnące do przygotowania ścieżek roboczych (jeśli dotyczy).

Materiały: herbicyd, paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy);

W przypadku wycinania ścieżek roboczych materiał do zabezpieczenia ściętej biomasy:

- nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców oraz kłaczy tzw. warstwa izolująca (np. brezent itp.);

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne.

Tabela 36. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody oprysk aparatu asymilacyjnego

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	wykonanie oprysku pędów i liści rdestowca liczba zabiegów - 2 wycinanie ścieżek roboczych w zwartych płatach rdestowca (jeśli dotyczy) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	wykonanie oprysku pędów i liści rdestowca; 15 rh × 2 = 30 rh / ha (z zastosowaniem opryskiwacza spalinowego) Uwaga: w miejscach, gdzie rdestowiec występuje z innymi roślinami (zwarcie 30% - 50%) konieczne jest zastosowanie opryskiwacza ręcznego / elektrycznego: 30 rh / ha × 2 = 60 rh / ha wycinanie ścieżek roboczych w zwartych płatach rdestowca (jeśli dotyczy): około 10 rh / ha Pracochłonność metody szacuje się na 40-70 rh / ha

Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon:**

4 500 – 9 000 zł – koszt oprysku (wg stawki 150 zł brutto / godzinę)

500 zł – koszt wycinki ścieżek roboczych (wg stawki 50 zł brutto / godzinę)

Łączny średni koszt zastosowania metody wynosi 5 000 – 9 500 zł / ha (wg przyjętych stawek) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, a także czynności związanych ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy (wariant III, jeśli dotyczy); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 37. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą oprysku aparatu asymilacyjnego

**ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ
ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW
W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ
(dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)**

Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	5 000 - 9 500 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 – 5 000 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 zł – 422 500 zł
Łączny koszt metody	29 222 – 470 890 zł

* rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant I) lub zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4)

MAZAKOWANIE*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod chemicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: mazacze i pędzle; wykaszarka lub inne narzędzia tnące do przygotowania ścieżek roboczych (jeśli dotyczy)

Materiały: herbicyd, mata absorpcyjna, paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy);

W przypadku wycinania ścieżek roboczych materiał do zabezpieczenia ściętej biomasy:

- nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców oraz kłaczy tzw. warstwa izolująca (np. brezent itp.);

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne.

Tabela 38. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody mazakowania

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	przeprowadzenie ręcznego zabiegu z wykorzystaniem mazaczy lub pędzli liczba zabiegów - 2 wycinanie ścieżek roboczych w zwartych płatach rdestowca (jeśli dotyczy) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	przeprowadzenie ręcznego zabiegu z wykorzystaniem mazaczy lub pędzli; $80 \text{ rh} \times 2 = 160 \text{ rh} / \text{ha}$ wycinanie ścieżek roboczych w zwartych płatach rdestowca (jeśli dotyczy): około 10 rh / ha Pracochłonność metody szacuje się na 170 rh / ha

Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon:**

24 000 zł – koszt mazakowania (wg stawki 150 zł brutto / godzinę)
500 zł – koszt wycinki ścieżek roboczych (wg stawki 50 zł brutto / godzinę)
Łączny średni koszt zastosowania metody wynosi 24 500 zł / ha (wg przyjętych stawek) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, a także czynności związanych ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy (wariant III, jeśli dotyczy); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 39. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą mazakowania

**ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ
ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW
W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ
(dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)**

Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	24 500 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 – 5 000 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 zł – 422 500 zł
Łączny koszt metody	48 722 – 485 890 zł

* rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant I) lub zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4)

INIEKCJA DO ŁODYGI*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod chemicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: aplikator do iniekcji (urządzenie przypominające pistolet z zestawem igieł i zbiornikiem na środek chemiczny); wykaszarka lub inne narzędzia tnące do przygotowania ścieżek roboczych (jeśli dotyczy).

Materiały: herbicyd, mata absorpcyjna, markery do oznaczenia pędów poddanych iniekcji, paliwo do sprzętu mechanicznego (jeśli dotyczy);

W przypadku wycinania ścieżek roboczych materiał do zabezpieczenia ściętej biomasy: nieprzepuszczalny, wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców oraz kłaczy - tzw. warstwa izolująca (np. brezent itp.);

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne).

Tabela 40. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody iniekcji do łodygi

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	przeprowadzenie iniekcji z wykorzystaniem aplikatora dopędowego (pistolet z zestawem igieł) liczba zabiegów - 2 wycinanie ścieżek roboczych w zwartych płatach rdestowca (jeśli dotyczy) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3).
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	przeprowadzenie ręcznego zabiegu iniekcji; 80 rh × 2 = 160 rh / ha wycinanie ścieżek roboczych w zwartych płatach rdestowca (jeśli dotyczy): około 10 rh / ha Pracochłonność metody szacuje się na 170 rh / ha

Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon:**

24 000 zł – koszt iniekcji (wg stawki 150 zł brutto / godzinę)
500 zł – koszt wycinki ścieżek roboczych (wg stawki 50 zł brutto / godzinę)
Łączny średni koszt zastosowania metody wynosi 24 500 zł / ha (wg przyjętych stawek) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, a także czynności związanych ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy (wariant III, jeśli dotyczy); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 41. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą iniekcji do łodygi

**ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ
ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW
W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ
(dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)**

Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	24 500 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 – 5 000 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 zł – 422 500 zł
Łączny koszt metody	48 722 – 485 890 zł

* rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant I) lub zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2**
monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4).

INIEKCJA DO KŁĄCZA*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod chemicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: aplikator do iniekcji (lanca dogłębowa zakończona igłą iniekcyjną i zbiornik na środek chemiczny); wykaszarka lub inne narzędzia tnące do wycinki pędów, jak np. maczeta, sekator, sierp itd.

Materiały: herbicyd, mata absorpcyjna, markery do oznaczenia pędów poddanych iniekcji, paliwo do sprzętu (jeśli dotyczy).

Odzież i obuwie robocze: odzież robocza i obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne).

Tabela 42. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody iniekcji do kłacza

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	ścięcie pędów rdestowca na wysokości 30-50 cm przeprowadzenie iniekcji do kłacza z wykorzystaniem lancy dogłębowej liczba zabiegów - 2 Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3).
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	ścięcie pędów rdestowca: 20 rh przeprowadzenie ręcznego zabiegu iniekcji; $80 \text{ rh} \times 2 = 160 \text{ rh} / \text{ha}$ Pracochłonność metody szacuje się na 180 rh / ha
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	24 000 zł – koszt iniekcji (wg stawki 150 zł brutto / godzinę) 1 000 zł – koszt ścięcia pędów (wg stawki 50 zł brutto / godzinę) Łączny średni koszt zastosowania metody wynosi 25 000 zł / ha (wg przyjętych stawek) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, a także czynności związanych ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy (wariant III, jeśli dotyczy); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r.

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 43. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą iniekcji do kłacza

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	25 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 – 5 000 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 zł – 422 500 zł
Łączny koszt metody	49 222 – 486 390 zł

* rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant I) lub zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4).

WYPAS*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do grupy metod biologicznych, która wymaga użycia określonego sprzętu, materiałów oraz odpowiedniej (dostosowanej do powierzchni) liczby zwierząt oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: przyczepa do transportu zwierząt, poidło trzykulkowe - mrozooodporne, poidło zwykłe wannowe 400 l, przenośny paśnik łąkowy 9-stanowiskowy, ogrodzenie – pastwisko o powierzchni 1 ha.

Materiały: około 70 słupków drewnianych 200 cm / średnica 6 cm, elektryczny pastuch, kamera do monitoringu pastwiska, kosa.

Odzież i obuwie robocze: rękawice, ubrania robocze, odpowiednie obuwie.

Tabela 44. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody wypasu

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	przygotowanie schronienia dla zwierząt przygotowanie powierzchni (tj. ogrodzenie powierzchni, wycinka suchych, ubiegłorocznych pędów rdestowca) wprowadzenie zwierząt (wypas) koszenie tzw. niedojadów, czyli niezgryzionych pędów i liści rdestowca Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3).
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	-
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	Dniówka dla pasterza to około 200 zł / brutto (20 zł / rh), w sezonie wynagrodzenie pasterza wynosi ok. 5 000 zł brutto Koszt transportu zwierząt na miejsce zależy od liczby zwierząt oraz odległości od pastwiska i jest trudny do oszacowania Średni koszt wykonania zabiegów wynosi ok. 11 500 zł / ha, bez uwzględnienia dowozu zwierząt i opieki weterynaryjnej 50 000 zł (szacunkowa łączna kwota, w tym np. dowóz zwierząt, opieka weterynaryjna)

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, a także kosztów związanych ze zbiorem i sposobem zagospodarowania biomasy; przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy

dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny eksperckiej (w tym zapytania o cenę).

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia

Tabela 45. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą wypasu

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	11 500 (50 000 zł)
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	0 zł (nie dotyczy)
Łączny koszt metody	35 138 – 83 890 zł

* rekomenduje się pozostawienie biomasy (niewielkie ilości) na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant I) lub zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.2.5.2 (nie uwzględniono kosztów)

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4).

KOMBINOWANA CHEMICZNO-MECHANICZNA (OPRYSK / MAZAKOWANIE / INIEKCJA + WYKOPYWANIE / WYRYWANIE)*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do metod mieszanych (kombinowanych), która wymaga użycia określonego specjalistycznego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: w etapie zastosowania zabiegów chemicznych: opryskiwacz spalinowy – w przypadku płatów rdestowców o dużym zwarcu; opryskiwacz ręczny / elektryczny – w przypadku płatów o mniejszym zwarcu, lub sprzęt do mazakowania (np. pędzle / mazacze), a w przypadku iniekcji do łodygi, aplikator do iniekcji (urządzenie przypominające pistolet z zestawem igieł i zbiornikiem na środek chemiczny); wykaszarka lub inne narzędzia tnące do przygotowania ścieżek roboczych, (jeśli dotyczy);

- w etapie zastosowania zabiegów mechanicznych: szpadel lub widły, ciągnik z przyczepą do transportu zebranej biomasy na miejsce formowania pryzm, ewentualnie sprzęt do mulczowania biomasy na początku drugiego sezonu (w przypadku zastosowania w poprzednim etapie oprysku chemicznego lub mazakowania).

Materiały: herbicyd, mata absorpcyjna, markery do oznaczenia pędów poddanych mazakowaniu lub iniekcji, paliwo do sprzętu mechanicznego (jeśli dotyczy),

- wytrzymały, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia ściętych pędów rdestowców tzw. warstwa izolująca (np. brezent, nawierzchnia chodnikowa itp.);

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr; siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przycięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: odzież ochronna np. rękawice, odpowiednie obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne).

Tabela 46. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody kombinowanej chemiczno-mechanicznej (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wyrywanie)

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	1 rok:
	aplikacja herbicydu zgodnie z wyborem sposobu (2 zabiegi)
	wycinanie ścieżek roboczych w zwartych płatach rdestowca (jeśli dotyczy)
	2 rok:
	wykopywanie lub wyrywanie ręczne (min. 3 kontrole)
	Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)

**Szacunkowa
pracochłonność usługi
zwalczania na sezon:**

1 rok:

aplikacja herbicydu zgodnie z wyborem sposobu;

oprysk:

wykonanie oprysku pędów i liści rdestowca; $15 \text{ rh} \times 2 = 30 \text{ rh} / \text{ha}$ (z zastosowaniem opryskiwacza spalinowego)

Uwaga: w miejscach, gdzie rdestowiec występuje z innymi roślinami (zwarcie 30% - 50%) konieczne jest zastosowanie opryskiwacza ręcznego / elektrycznego: $30 \text{ rh} / \text{ha} \times 2 = 60 \text{ rh} / \text{ha}$

mazakowanie/iniekcja: $80 \text{ rh} \times 2 = 160 \text{ rh}$

wycinanie ścieżek roboczych w zwartych płatach rdestowca (jeśli dotyczy): około $10 \text{ rh} / \text{ha}$

2 rok:

wykopywanie lub wrywanie wraz z przymowaniem: 80 rh (przy założeniu, że wyniki zabiegów w I roku będą zadowalające) $\times 3 = 240 \text{ rh}$

Pracochłonność metody szacuje się na $280\text{-}330 \text{ rh} / \text{ha}$

**Szacunkowy koszt usługi
zwalczania na sezon**:**

stawka za rh w ramach zabiegów mechanicznych: 50 zł

stawka za rh w ramach zabiegów chemicznych: 150 zł

1 rok:

$30\text{rh} - 160 \text{ rh} \times 150 \text{ zł} + 10\text{rh} \times 50 \text{ zł}$ (zabiegi chemiczne) = $5\,000 - 24\,500 \text{ zł} / \text{ha}$

2 rok:

$240 \text{ rh} \times 50 \text{ zł}$ (zabiegi mechaniczne) = $12\,000 \text{ zł} / \text{ha}$

Szacunkowy koszt wykonania zabiegu na 1 ha to $17\,000 - 36\,000 \text{ zł}$ przy szacowaniu pracochłonności na $280\text{-}330 \text{ rh} / \text{ha}$ (wg przyjętych stawek) zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań:

$5\,000 - 24\,500 \text{ zł}$ - w pierwszym roku

$12\,000 \text{ zł}$ - w drugim roku

Przy czym zakłada się spadek kosztów w przypadku konieczności powtarzania zabiegu w kolejnych latach

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, uwaga: koszt związany z zagospodarowaniem biomasy wliczono w koszt usługi; przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny eksperckiej (na podstawie dostępnych źródeł) oraz wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r. (wybrane czynności)

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 47. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą kombinowaną chemiczno-mechaniczną (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie)

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	17 000 - 36 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 - 422 500 zł
Łączny koszt metody	41 222 – 492 390 zł

* rekomenduje się w pierwszym roku pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant I), natomiast w drugim roku zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2, w drugim roku koszt zbioru i pryzmowania biomasy wliczono w koszt usługi

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4)

KOMBINOWANA CHEMICZNO-MECHANICZNA (INIEKCJA DO KŁĄCZY + WYCINKA PĘDÓW / KOSZENIE)*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do metod mieszanych (kombinowanych), która wymaga użycia określonego specjalistycznego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: kosa spalinowa ze stałym (metalowym) elementem tnącym; urządzenie do rozdrabniania ściętych pędów; aplikator do iniekcji (lanca dogłębowa plus zbiornik na herbicyd).

Materiały: środek chemiczny, mata absorpcyjna, paliwo do sprzętu mechanicznego,

- trwały materiał do odizolowania zdeponowanej w przyzmach biomasy od podłoża (np. brezent, itp.);

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr, także do zabezpieczenia biomasy na przyczepach, podczas ewentualnego jej transportowania (w drugim roku prowadzonych działań); siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: odzież ochronna np. rękawice, kombinezon, odpowiednie obuwie.

Tabela 48. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody kombinowanej chemiczno-mechanicznej (iniekcja do kłacza + wycinka pędów / koszenie)

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	1 rok: przycięcie nadziemnych pędów na wysokości ok. 30 cm iniekcja środka chemicznego do kłacza rośliny (2 zabiegi) 2 rok: wycinka pędów z użyciem kosi spalinowej lub wrywanie ręczne (min. 4 kontrole) iniekcja środka chemicznego do kłacza rośliny (jeden zabieg) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3).

Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	1 rok: ścięcie pędów rdestowca: 20 rh przeprowadzenie ręcznego zabiegu iniekcji: $80 \text{ rh} \times 2$ = 160 rh 2 rok: wycinka pędów z użyciem kosi spalinowej lub wyrywanie ręczne wraz z przyzrywaniem: $10 \text{ rh} \times 4 = 40 \text{ rh}$ przeprowadzenie ręcznego zabiegu iniekcji: 80 rh Pracochłonność metody szacuje się na 300 rh / ha
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	1 rok: $20 \text{ rh} \times 50 \text{ zł} + 160 \text{ rh} \times 150 \text{ zł}$ (zabiegi chemiczne) = 25 000 zł / ha 2 rok $40 \text{ rh} \times 50 \text{ zł} + 80 \text{ rh} \times 150 \text{ zł}$ (zabiegi chemiczne) = 14 000 zł / ha Szacunkowy koszt wykonania zabiegu na 1 ha to 39 000 zł przy szacowaniu pracochłonności na 300 rh / ha: 25 000 zł - w pierwszym roku 14 000 zł - w drugim roku Przy czym zakłada się spadek kosztów w przypadku konieczności powtarzania zabiegu w kolejnych latach

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, uwaga: koszt związany z zagospodarowaniem biomasy wliczono w koszt usługi (wariant III); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny eksperckiej (na podstawie dostępnych źródeł) oraz wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r. (wybrane czynności)

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 49. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą kombinowaną chemiczno-mechaniczną (iniekcja do kłacza + wycinka pędów / koszenie)

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	39 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	584 - 422 500 zł
Łączny koszt metody	63 222 – 495 390 zł

* rekomenduje się pozostawienie biomasy na powierzchni zwalczania do naturalnego rozkładu (wariant I), natomiast w drugim roku - zagospodarowanie w wariantcie III (jeśli dotyczy) – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2; koszt zagospodarowania biomasy wliczono w koszt usługi

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4).

KOMBINOWANA CHEMICZNO-MECHANICZNA (INIEKCJA DO KŁĄCZY + ORKA)*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do metod mieszanych (kombinowanych), która wymaga użycia określonego specjalistycznego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: kosa spalinowa ze stałym (metalowym) elementem tnącym; dodatkowo sekatory, maczety lub inne narzędzia służące do przycięcia pędów nadziemnych, aplikator do iniekcji (lanca dogłębowa zakończona igłą iniekcyjną i zbiornik na środek chemiczny), sprzęt do przeprowadzenia orki, bronowania, zebrania i przewiezienia kłączy na pryzmy (np. ciągnik z przyczepą, pług, brony, ładowacz chwytakowy), agregat uprawowo-siewny, kosy ręczne.

Materiały:

- herbicyd, paliwo do sprzętu, gruby i mocny materiał lub nawierzchnia do właściwego zabezpieczenia kłączy lub kłączy i ściętych pędów rdestowców;

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr, także do zabezpieczenia biomasy na przyczepach, podczas ewentualnego jej transportowania (w drugim roku prowadzonych działań); siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przyciśnięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: odzież ochronna np. rękawice, odpowiednie obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne).

Tabela 50. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody kombinowanej chemiczno-mechanicznej (iniekcja do kłączy i orka)

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOHŁONNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	1 rok:
	ścięcie pędów rdestowca na wysokości 30-50 cm
	przeprowadzenie iniekcji do kłączy z wykorzystaniem lancy dogłębowej
	liczba zabiegów - 2
	2 rok:
	kontrola powierzchni, gdzie zastosowano iniekcję, wycinka pędów i pryzmowanie
	wykonanie orki do głębokości 30 cm
	wykonanie bronowania – dwukrotny zabieg
	zebranie i pryzmowanie kłączy
	obsianie mieszkanką nasion (traw i roślin dwuliściennych)
	koszenie (2-3 krotne)

	Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)
Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	1 rok: ścięcie pędów rdestowca: 20 rh przeprowadzenie ręcznego zabiegu iniekcji; $80 \text{ rh} \times 2 = 160 \text{ rh} / \text{ha}$ Pracochłonność metody szacuje się na 180 rh / ha – w pierwszym roku 2 rok: kontrola powierzchni, gdzie zastosowano iniekcję, wycinka pędów i przyzbowanie: 10 rh wykonanie orki do głębokości 30 cm: 10 rh wykonanie bronowania – dwukrotny zabieg: $10 \text{ rh} \times 2 = 20 \text{ rh}$ zebranie i przyzbowanie kłaczy: 60-120 rh obsianie mieszkanką nasion (traw i roślin dwuliściennych): 10 rh koszenie (2-3 krotne): $10 \text{ rh} \times (2)3 = 30 \text{ rh}$ Pracochłonność metody szacuje się na 140-200 rh / ha – w 2 roku Pracochłonność łącznie: 320-380 rh / ha
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	w 1 roku: $20 \text{ rh} \times 50 \text{ zł} + 160 \text{ rh} \times 150 \text{ zł} = 25\,000 \text{ zł}$ przy szacowaniu pracochłonności na 140-200 rh / ha i wg przyjętych stawek w 2 roku: $140-200 \text{ rh} \times 50 \text{ zł} = 7\,000 - 10\,000 \text{ zł}$ Szacunkowy koszt wykonania zabiegu na 1 ha to: od 32 000 zł do 35 000 zł zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu; uwaga: koszt związany z zagospodarowaniem biomasy (wariant III) wliczono w koszt zabiegów (usługi); przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny eksperckiej (na podstawie dostępnych źródeł) oraz wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r. (wybrane czynności)

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Tabela 51. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą kombinowanej chemiczno-mechanicznej (iniekcja do kłączy i orka)

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	32 000 – 35 000 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	0 zł (nie dotyczy)
Łączny koszt metody	55 638 – 68 890 zł

* rekomenduje się zagospodarowanie biomasy w wariancie III – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2; koszt zagospodarowania biomasy (wariant III) wliczono w koszt usługi

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4)

AGROTECHNICZNA Z SELEKTYWNYM ZWALCZANIEM CHEMICZNYM*

SPRZĘT I MATERIAŁY

Jest to metoda należąca do metod mieszanych (kombinowanych), która wymaga użycia określonego specjalistycznego sprzętu, materiałów oraz odzieży i obuwia roboczego dla pracowników wykonujących zabiegi.

Sprzęt: etap zabiegów mechanicznych: ciągnik rolniczy, pług, brona polowa, kosiarka bijakowa, kosiarko-rozdrabniarka, dodatkowo kosy ręczne, maczety, sekatory lub inne narzędzia służące do usuwania pędów nadziemnych oraz agregat uprawowo-siewny; etap zabiegów chemicznych: opryskiwacz ręczny lub spalinowy.

Materiały: mieszanina herbicydów, paliwo do sprzętu mechanicznego;

- ażurowa siatka (np. nylonowa siatka oczkowa 15 × 15 mm) lub inny materiał do osłonięcia / zabezpieczenia ściętych pędów przed przypadkowym roznoszeniem np. przez zwierzęta lub wiatr, także do zabezpieczenia biomasy na przyczepach, podczas ewentualnego jej transportowania (w drugim roku prowadzonych działań); siatka powinna być na obrzeżach zamocowana / przycięta do podłoża (może do tego celu służyć materiał naturalny – duże kamienie, obłamane konary itp.).

Odzież i obuwie robocze: odzież ochronna np. rękawice, odpowiednie obuwie oraz dodatkowe środki ochrony indywidualnej dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwie, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne).

Tabela 52. Szacunkowy koszt usługi w ramach metody agrotechnicznej z selektywnym zwalczaniem chemicznym

ZESTAWIENIE INFORMACJI O ZAKRESIE JEDNOSEZONOWEJ USŁUGI ZWALCZANIA RDESTOWCÓW OMAWIANĄ METODĄ Z UWZGLĘDNIENIEM JEJ KOSZTÓW I PRACOCHOŃNOŚCI (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Czynności będące przedmiotem usługi*:	1 rok: przeprowadzenie mulczowania z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki wykonanie orki do głębokości 30 cm wykonanie bronowania broną polową zebranie i przyzbowanie kłaczy kontrola stanowisk rdestowca wykonanie oprysku środkiem chemicznym 2 rok (por. także rozdz. 3.2.7): przygotowanie powierzchni z wykorzystaniem np. agregatu uprawowo-siewnego siew mieszanek nasion traw lub sadzenie roślin drzewiastych rodzimego pochodzenia; wg wybranego wariantu koszenie (w trzecim roku i w latach kolejnych) Szczegółowy opis czynności wraz z podaniem terminów znajduje się w opisie metody (rozdz. 3.3)

Szacunkowa pracochłonność usługi zwalczania na sezon:	1 rok: przeprowadzenie mulczowania z wykorzystaniem kosiarko-rozdrabniarki: 30 rh / ha wykonanie orki do głębokości 30 cm: 20 rh wykonanie bronowania broną polową: 10 rh zebranie i przyzbowanie kłaczy: 60-120 rh kontrola stanowisk rdestowca: 3 rh wykonanie oprysku środkiem chemicznym: 15 rh / 30 rh + 10 rh ścieżki 2 rok (przyjęto wyliczenia dla zabiegów renaturyzacyjnych: por. także rozdz. 3.2.7) Obsiewanie powierzchni mieszanką niskich traw: 1550 – 1700 zł Obsiewanie powierzchni mieszanką wysokich traw: 1850 – 2100 zł Obsadzanie powierzchni sadzonkami krzewów i bylin: 162 500 – 422 500 zł Pracochłonność metody szacuje się na 148-223 rh / ha (w pierwszym roku)
Szacunkowy koszt usługi zwalczania na sezon**:	W pierwszym roku: $133 \text{ rh} \times 50 \text{ zł (zabiegi mechaniczne)} + 15 \text{ rh} \times 150 \text{ zł (zabieg chemiczny)} = 6\,650 \text{ zł} + 2\,250 \text{ zł} = 8\,900 \text{ zł}$ $163 \text{ rh} \times 50 \text{ zł (zabiegi mechaniczne)} + 30 \text{ rh} \times 150 \text{ zł (zabieg chemiczny)} = 8\,150 \text{ zł} + 4\,500 \text{ zł} = 12\,650 \text{ zł}$ w drugim roku: 15 500 zł - 422 500 zł Przy czym zakłada się spadek kosztów w przypadku konieczności powtarzania zabiegu w kolejnych latach Szacunkowy koszt wykonania zabiegu na 1 ha wynosi (w dwóch latach): od 8 900 zł do 12 650 zł – przy szacowaniu w pierwszym roku pracochłonności na 148-223 rh / ha i wg przyjętych stawek zgodnie z wyliczeniem pracochłonności w odniesieniu do realizacji ww. zadań

* do zakresu usługi nie wliczono nadzoru przyrodniczego oraz monitoringu, uwaga: koszt zagospodarowania biomasy (wariant III) wliczono w koszt usługi; przyjęto, że koszt sprzętu i materiałów niezbędnych do realizacji usługi leży po stronie usługodawcy; koszty dojazdu należy dostosować do konkretnej sytuacji lokalnej (nie są one brane pod uwagę przy porównywaniu metod). Koszty podano na podstawie wyceny eksperckiej (na podstawie dostępnych źródeł) oraz wyceny czynności zrealizowanych w ramach pilotażu w 2021 r. (wybrane czynności)

** pracochłonność i koszt kolejnych zabiegów w sezonie – gdyby wyceniać je osobno – będą różne w związku ze zmieniającym się zakresem prac (coraz mniej osobników do usunięcia)

Uwaga: łączny koszt zabiegów zależy od przyjętego wariantu zabiegów renaturyzacyjnych w drugim roku

Tabela 53. Szacunkowy koszt zwalczania rdestowców metodą agrotechniczną z selektywnym zwalczaniem chemicznym

ZESTAWIENIE SZACOWANYCH KOSZTÓW WSZYSTKICH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH ZE ZWALCZANIEM RDESTOWCÓW W JEDNYM SEZONIE WEGETACYJNYM OMAWIANĄ METODĄ (dla powierzchni 1 ha przy zagęszczeniu populacji 80-100%)	
Działania przygotowawcze	17 136 – 22 470 zł
Usługa zwalczania	8 900 – 12 650 zł
Zagospodarowanie biomasy	0 zł*
Monitoring i nadzór przyrodniczy	6 502 zł** / 11 420 zł***
Renaturyzacja	1550 – 422 500 zł
Łączny koszt metody	34 088 – 469 040 zł

* rekomenduje się zagospodarowanie biomasy w wariantcie III – porównaj rozdz. 3.3.2 i 3.2.5.2 koszt zagospodarowania biomasy (wariant III) wliczono w koszt usługi

** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach nieobjętych ochroną

*** monitoring i nadzór przyrodniczy na obszarach objętych ochroną

Uwaga: monitoring obejmuje cykl 2-letnich działań (stan początkowy + monitoring efektów po 1 roku działań); nadzór odnosi się do 1 roku (por. rozdz. 5.1.4)

Tabela 54. Porównanie szacunkowych kosztów zwalczania rdestowców metodami rekomendowanymi i rekomendowanymi warunkowo* do stosowania w Polsce (koszty podano na podstawie wyceny eksperckiej i danych z pilotażu zrealizowanego w 2021 r. w odniesieniu do ha)

NAZWA METODY / WARIANTU METODY	ŁĄCZNY KOSZT
Siatkowanie	17 500 zł
Długotrwałe okrywanie ze ściółkowaniem	35 000 zł
Elektryczna wykorzystująca ukierunkowane impulsy elektryczne	62 000 – 82 500 zł
Wielokrotne koszenie*	15 000 - 20 000 zł
Wykopywanie roślin wraz z kłączami – ręczne lub mechaniczne - wariant 1 metody Wykopywanie roślin i wymiana / przesiewanie gleby zawierającej kłącza*	250 000 zł (ręcznie) 161 000 zł (mechanicznie)
Uprawa gleby (orka i gryzowanie)*	6 000 – 9 500 zł
Uprawa gleby (mulczowanie, orka i obsiew mieszaną traw)*	7000 – 10 500 zł
Oprysk aparatu asymilacyjnego*	5 000 – 9 500 zł
Mazakowanie*	24 500 zł
Iniekcja do łodygi*	24 500 zł
Iniekcja do kłącza*	25 000 zł
Wypas*	11 500 – 50 000 zł
Kombinowana chemiczno-mechaniczna (oprysk / mazakowanie / iniekcja + wykopywanie / wrywanie)*	17 000 – 36 000 zł
Kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + wycinka pędów / koszenie)*	39 000 zł
Kombinowana chemiczno-mechaniczna (iniekcja do kłączy + orka)*	32 000 – 35 000 zł
Agrotechniczna z selektywnym zwalczaniem chemicznym (w trzech wariantach)*	8 900 – 12 650 zł**

Uwaga: dla metod kombinowanych (mieszanych) koszty obejmują działania prowadzone w cyklu 2-letnim

** w przypadku metody agrotechnicznej w zestawieniu uwzględniono koszty działań pierwszego roku (sezonu)

6. PROCES DECYZYJNY – PRZEWODNIK PRAKTYCZNY

Ustawa o gatunkach obcych nakłada obowiązek podjęcia działań zaradczych wobec IGO stwarzających zagrożenie dla Unii / stwarzających zagrożenie dla Polski, stwierdzonych w określonej lokalizacji. W zależności od położenia powierzchni zajętej przez populację IGO odpowiedzialność za podjęcie działań spoczywa na różnych podmiotach (patrz rozdz. 3.2.3). Jednak bez względu na rodzaj podmiotu podejmującego decyzje w tym zakresie, uruchomienie procedury zmierzającej do likwidacji, ograniczenia lub kontroli populacji IGO będzie związane z koniecznością rozstrzygnięcia podstawowych kwestii pojawiających się w trakcie procesu decyzyjnego. Na pierwszym jego etapie niezbędne jest m.in. określenie zakresu i metod planowanych prac, wyłonienia nadzoru przyrodniczego, postępowania z pozyskaną biomasą, czy też podjęcie ewentualnych działań renaturyzacyjnych. Z decyzjami w zakresie wymienionych kwestii wiążą się pytania, na które należy odpowiedzieć, aby zoptymalizować sam proces decyzyjny, jak też rodzaj działań oraz wynikające z niego szacunkowe określenie ich kosztów. Podstawowe pytania związane z procesem decyzyjnym zostały zebrane poniżej. Przyporządkowane im opcje wyboru, jak też czynniki, które należy wziąć pod uwagę, mają w zamyśle pomóc w całościowym podejściu do problemu, a w konsekwencji w efektywnym rozwiązaniu realnych lub potencjalnych problemów powodowanych przez określoną populację IGO.

PROCES DECYZYJNY

Lp.	Przedmiot decyzji	Opcje do wyboru	Czynniki, które należy wziąć pod uwagę przy podejmowaniu decyzji	Odwołanie do działań opisanych w kompendium
1.	Kto przeprowadzi weryfikację terenową stanowiska IGO?	A. Podmiot odpowiedzialny – jeśli dysponuje osobami o umiejętnościach z zakresu rozpoznania IGO B. W przypadku braku osób o odpowiedniej wiedzy w zespole podmiotu odpowiedzialnego należy wynająć / zlecić weryfikację specjalistę z zewnątrz	Wiedza (umiejętności) z zakresu rozpoznawania IGO	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.2 – Przeprowadzenie weryfikacji terenowej)
2.	Kto przeprowadzi wstępną i kompleksową analizę sytuacji ?	A. Podmiot odpowiedzialny – jeśli dysponuje osobami o wiedzy z zakresu biologii i ekologii IGO oraz prowadzenia działań zaradczych wobec gatunków inwazyjnych B. Specjalista z zewnątrz – w przypadku braku osób o odpowiedniej wiedzy w zespole podmiotu odpowiedzialnego	1. Wiedza osoby prowadzącej weryfikację z zakresu: i) współwystępowania z IGO gatunków chronionych lub zagrożonych, ii) wyboru metod rekomendowanych w Polsce, w zależności od sytuacji w lokalizacji, iii) w razie potrzeby wskazanie ewentualnych sposobów minimalizacji negatywnego oddziaływania działań zaradczych na gatunki chronione lub zagrożone 2. Termin podejmowania działań i decyzji odnośnie zakresu monitoringu w przypadku pełni sezonu – umiejętność stwierdzenia (realnego lub prognozowanego) występowania chronionych gatunków roślin lub zwierząt)	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.2 – Przeprowadzenie weryfikacji terenowej, Dz.P.3 – Dokonanie wstępnej analizy sytuacji, Dz.P.4 – Dokonanie kompleksowej analizy sytuacji Dz.P.5 – Zaplanowanie działań zaradczych)

3.	Kto będzie planował i koordynował zwalczanie?	A. Podmiot odpowiedzialny – jeśli dysponuje osobami o odpowiednich umiejętnościach B. Podmiot odpowiedzialny we współpracy ze specjalistą z zewnątrz – poszerzenie zespołu planującego i koordynującego, o członków spoza podmiotu odpowiedzialnego – podział zadań – np. monitoring – specjalista zewnętrzny; nadzór nad prawidłowością prowadzenie działań – osoba z zespołu podmiotu odpowiedzialnego C. Specjalista z zewnątrz – w przypadku braku osób o odpowiedniej wiedzy w zespole podmiotu odpowiedzialnego	Wiedza oraz doświadczenie osoby / zespołu planującego i koordynującego zwalczanie w omawianym zakresie – w przypadku skierowania do tych prac osoby z zespołu podmiotu odpowiedzialnego albo referencje oraz doświadczenie firmy zewnętrznej zatrudnionej do realizacji tego zadania.	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.5 – Zaplanowanie działań zaradczych) 3.2.8. Nadzór i monitoring przyrodniczy działań związanych ze zwalczaniem IGO
4.	Kto będzie kontrolował prawidłowe zwalczanie w terenie przez podmiot zewnętrzny (jeśli zostanie wyłoniony)?	A. Kontrolowanie podmiotu zewnętrznego własnymi siłami zespołu planującego i koordynującego zwalczanie B. Wyłonienie innego podmiotu kontrolującego podmiot realizujący zwalczanie w terenie lub zlecenie tego zadania osobie prowadzącej monitoring przyrodniczy	Wiedza oraz doświadczenie osoby / zespołu planującego i koordynującego zwalczanie w omawianym zakresie – w przypadku skierowania do tych prac osoby z zespołu podmiotu odpowiedzialnego albo referencje oraz doświadczenie firmy zewnętrznej zatrudnionej do realizacji tego zadania.	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.5 – Zaplanowanie działań zaradczych) 3.2.8. Nadzór i monitoring przyrodniczy działań związanych ze zwalczaniem IGO

5.	W których miejscach i w jakim zakresie prowadzić zwalczanie?	wyboru miejsc i zakresu zwalczania należy dokonać w oparciu o przeprowadzenie rekonesansu terenowego / uzupełnienie informacji z istniejących źródeł lub po konsultacjach z osobami posiadającymi wiedzę o lokalnej przyrodzie	1. Wielkość i charakter płatów IGO; 2. Sposób rozmieszczenia osobników IGO w płatach; 3. Drogi i kierunki zasilania lokalnych płatów IGO nasionami/diasporami z zewnątrz; 4. Współwystępowanie chronionych / zagrożonych gatunków roślin lub zwierząt.	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.5 – Zaplanowanie działań zaradczych) 3.2.8. Nadzór i monitoring przyrodniczy działań związanych ze zwalczaniem IGO
6.	Jaką metodę / metody zwalczania wybrać, by zwalczanie było jak najskuteczniejsze i powodowało jak najmniejsze negatywne skutki uboczne?	Wybór metod spośród wykazu zawartego w rozdz. 3.	Rodzaj metody: 1. Nakierowanie na fazę rozwojową IGO; 2. Czy wszystkie osobniki w populacji można / należy zwalczać tą samą metodą; 3. Terminy wykonania zabiegów (zwłaszcza rozpoczęcia ich wdrażania) oraz ich kolejność i liczba powtórzeń; 4. Wielkość i charakter zwalczanej populacji, w tym możliwości zastosowania określonej metody na danym terenie; 5. Przewidywane efekty; 6. Możliwości zagospodarowania biomasy (jeśli dotyczy); 7. Aspekty logistyczne i ekonomiczne.	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.4 – Dokonanie kompleksowej analizy sytuacji, w tym wybór metody zwalczania)

7.	W jaki sposób ograniczyć do minimum negatywne oddziaływanie zwalczania IGO określoną metodą na gatunki rodzime w tym przede wszystkim chronione i zagrożone?	A. Na terenach niechronionych i w miejscach, gdzie nie stwierdzono obecności roślin chronionych zagrożonych – przygotowanie prognoz i wdrożenie działań związanych z ograniczeniem niekorzystnego oddziaływania na zwierzęta np.: ptaki lęgowe, drobne ssaki, owady zapylające B. Na terenach chronionych (lub z udziałem siedlisk / gatunków chronionych lub zagrożonych) zaplanowanie i wdrożenie działań z uwzględnieniem konieczności ochrony walorów przyrodniczych; zmiana / korekta prowadzonych działań w zależności od zmieniającej się sytuacji (np. uzyskania podczas prowadzenia prac, dodatkowych danych nt. występowania gatunków chronionych / zagrożonych)	1. Wiedza osoby przygotowującej plan działań (a na etapie realizacji zadania – prowadzącej nadzór przyrodniczy) w zakresie możliwości wykorzystywania płatów IGO przez zwierzęta; 2. Umiejętności osoby przygotowującej plan działań (a na etapie realizacji zadania – prowadzącej nadzór) w zakresie możliwości zapewnienia ochrony siedliskom lub populacjom gatunków chronionych / zagrożonych podczas prac oraz wskazania zakresu działań renaturyzacyjnych po zakończeniu działań zaradczych.	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.2 – Przeprowadzenie weryfikacji terenowej, Dz.P.3 – Dokonanie wstępnej analizy sytuacji, Dz.P.4 – Dokonanie kompleksowej analizy sytuacji)
----	---	--	--	---

8.	Co zrobić, jeśli wyniki zwalczania będą niezadowalające w stosunku do oczekiwanych?	A. Kontynuacja zwalczania zgodnie z przyjętym harmonogramem	Analiza skali niepowodzenia oraz jego przyczyn z uwzględnieniem ewentualnych skutków ubocznych	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.5 – Zaplanowanie działań zaradczych) 3.2.8. Nadzór i monitoring przyrodniczy działań związanych ze zwalczaniem IGO 3.2.9. Działania, które należy podjąć przed kolejnym cyklem zwalczania (np. w kolejnym roku, o ile dotyczy)
		B. Zmiana metody w kierunku optymalizacji zwalczania		
		C. Czasowe wstrzymanie zwalczania wraz z opracowaniem planu dalszego działania		
		D. Zakończenie zwalczania mimo braku osiągnięcia celu wraz z opracowaniem rekomendacji możliwych do wykorzystania w przyszłości		
9.	Jaki sposób postępowania z biomasą zostanie przyjęty?	A. Pozostawianie na miejscu – w przypadku małych populacji IGO lub możliwości zapewnienia rozkładu biomasy bez ryzyka rozprzestrzenienia gatunku	1. Ilość biomasy pozyskanej podczas działań; 2. Tempo rozkładu biomasy określonego gatunku IGO; 3. Właściwości regeneracyjne gatunku; możliwości rozprzestrzeniania podczas transportu biomasy; 4. Możliwość zapewnienia na miejscu warunków do pryzmowania i rozkładu biomasy bez ryzyka rozprzestrzenienia go.	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.4 – Dokonanie kompleksowej analizy sytuacji)
		B. Zagospodarowanie poza miejscem zwalczania – w przypadku dużych ilości biomasy (lub miejsc) stwarzających realne zagrożenie rozprzestrzenienia gatunku		
10.	W jaki sposób będą przekazywane (upowszechniane) informacje o zwalczaniu?	Dostosowanie skali i sposobu przekazywania informacji do lokalnej sytuacji (np. artykuły w lokalnych mediach tradycyjnych i internetowych, spotkania informacyjne, prelekcje dla uczniów lokalnych szkół, tablice informacyjne, plakaty umieszczone w miejscu prowadzenia zwalczania)	Im większe ryzyko konfliktu z lokalną społecznością, tym większa konieczność działań informacyjnych	<i>Elementy wspólne dla różnych metod zwalczania:</i> 3.2.4. Katalog działań przygotowawczych (Dz.P.6 – Działania informacyjno-edukacyjne)

7. SŁOWNIK TERMINÓW

Termin	Definicja	Źródło
antropogeniczny	powstały w wyniku działalności człowieka lub przy jego udziale	Sudnik-Wójcikowska i Koźniewska 1988
biomasa	materia organiczna (przeważnie pochodzenia roślinnego) używana jako surowiec energetyczny, rzadziej jako chemiczny	Encyklopedia biologiczna 1998-2000
biocenoza	układ ekologiczny będący wspólnotą życiową roślin, zwierząt, grzybów i mikroorganizmów w określonym → <i>ekosystemie</i>	Symonides 2007
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 PE i Rady (UE) nr 1143/2014, prowadzi go Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska	ustawa o gatunkach obcych
drogi przenoszenia	szlaki i mechanizmy wprowadzania i rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / 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	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
ekosystem	układ ekologiczny złożony z → <i>biocenozy</i> (żywych organizmów) i → <i>biotopu</i> (przetworzonego przez organizmy siedliska), w którym wszystkie elementy składowe są powiązane licznymi zależnościami i wzajemnie się warunkują	Symonides 2007
eliminacja	pełne i trwałe usunięcie populacji inwazyjnego gatunku obcego środkami letalnymi lub nieletalnymi	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
flora / fauna	ogół jednostek taksonomicznych roślin / zwierząt (gatunków, rodzajów, rodzin) występujących na danym obszarze lub siedlisku w określonym czasie	Kornaś i Medwecka-Kornaś 2002

gatunek	zarówno gatunek w znaczeniu biologicznym, jak i każda niższa od gatunku biologicznego jednostka systematyczna, → <i>populacja</i> , a także mieszańce tego gatunku w pierwszym lub drugim pokoleniu, z wyjątkiem form, ras i odmian udomowionych, hodowlanych lub uprawnych	ustawa o ochronie przyrody
gatunek niedocelowy	inny gatunek występujący w środowisku przyrodniczym, na który mogą oddziaływać środki zaradcze stosowane wobec inwazyjnych gatunków obcych	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
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	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
inwazja	jedna z form ekspansji → <i>gatunku</i> , czyli wypróbowanych przez przyrodę sposobów powiększania i umacniania swego stanu posiadania. Inwazja wyraża się gwałtownym, masowym wkroczeniem gatunku na niezdołowane dotąd stanowiska i terytoria. Pojęcie inwazji odnosi się tak do roślin, grzybów, zwierząt i mikroorganizmów, jak i do człowieka.	Faliński 2004
inwazyjny gatunek obcy (IGO)	gatunek obcy, którego wprowadzenie lub rozprzestrzenianie się zagraża różnorodności biologicznej i powiązanym usługom ekosystemowym lub oddziałuje na nie w niepożądany sposób	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
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	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
inwazyjny gatunek obcy (IGO) stwarzający zagrożenie dla Unii	IGO, którego niepożądane oddziaływanie uznano za wymagające skoordynowanych działań na szczeblu unijnym	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
inwazyjny gatunek obcy (IGO) stwarzający zagrożenie dla Polski	IGO stwarzający zagrożenie dla państwa członkowskiego w rozumieniu art. 3 pkt 4 rozporządzenia PE i Rady (UE) nr 1143/2014, umieszczony na liście IGO stwarzających zagrożenie dla Polski	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych

izolacja	działanie, którego celem jest stwarzanie barier minimalizujących ryzyko rozproszenia się i rozprzestrzenienia populacji inwazyjnych gatunków obcych poza opanowany zasięg	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
kontrola populacji	działanie środkami letalnymi lub nieletalnymi na populację inwazyjnych gatunków obcych, przy jednoczesnym zminimalizowaniu oddziaływania na gatunki niedocelowe i ich siedliska, w celu utrzymania liczby osobników na jak najniższym poziomie, aby w przypadku niemożliwości całkowitego usunięcia zwalczanego gatunku zminimalizować jego inwazyjność i niepożądane oddziaływanie na różnorodność biologiczną, powiązane usługi ekosystemowe, na zdrowie człowieka lub na gospodarkę	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
metoda zwalczania	sposób przeprowadzenia zwalczania gatunku, skutkujący trwałym usunięciem ze środowiska osobników zwalczanych, którego prowadzenie odbywa się w usystematyzowany sposób, zgodnie z ustalonymi terminami realizacji poszczególnych czynności i/lub za pomocą określonych narzędzi i materiałów	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
monitoring przyrody	regularne obserwacje i pomiary wybranych elementów przyrody, prowadzone dla uzyskania informacji o zmianach tych elementów w czasie. Zadaniem monitoringu przyrody jest określenie wpływu zmian środowiskowych na organizmy dla zapobiegania negatywnym skutkom tych zmian w przyrodzie, a więc uzyskania danych dla zorganizowania skutecznej ochrony gatunków i układów ekologicznych	Encyklopedia Leśna
nadzór przyrodniczy	szereg działań kontrolnych i dokumentacyjnych, realizowanych przez specjalistów przyrodników	opr. własne
populacja	grupa organizmów należących do tego samego <i>gatunku</i> , które wchodzą w skład <i>biocenozy</i> (zajmują określony <i>biotop</i>).	Kornaś i Medwecka-Kornaś 2002
roślinność	ogół → <i>zbiorowisk roślinnych</i> występujących na określonym terytorium	Kornaś i Medwecka-Kornaś 2002
różnorodność biologiczna	zróżnicowanie organizmów żywych dowolnego pochodzenia, w tym z ekosystemów lądowych, morskich i innych ekosystemów wodnych oraz zespołów ekologicznych, do których należą; to zróżnicowanie obejmuje różnorodność w obrębie gatunku, między gatunkami i między ekosystemami	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych

siedlisko roślin, siedlisko zwierząt lub siedlisko grzybów	obszar występowania roślin, zwierząt lub grzybów w ciągu całego życia lub dowolnym stadium ich rozwoju	ustawa o ochronie przyrody
siedlisko przyrodnicze	obszar lądowy lub wodny, naturalny, półnaturalny lub antropogeniczny, wyodrębniony w oparciu o cechy geograficzne, abiotyczne i biotyczne	ustawa o ochronie przyrody
środowisko	ogół elementów przyrodniczych, w tym także przekształconych w wyniku działalności człowieka, a w szczególności powierzchnię ziemi, kopaliny, wody, powietrze, krajobraz, klimat oraz pozostałe elementy → <i>różnorodności biologicznej</i> , a także wzajemne oddziaływania pomiędzy tymi elementami	ustawa Prawo ochrony środowiska
środowisko przyrodnicze	→ <i>krajobraz</i> wraz z tworami przyrody nieożywionej oraz naturalnymi i przekształconymi → <i>siedliskami przyrodniczymi</i> z występującymi na nich roślinami, zwierzętami i grzybami	ustawa o ochronie przyrody
usługi ekosystemowe	bezpośredni lub pośredni wkład ekosystemów w dobrostan człowieka	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
wprowadzenie	przemieszczenie gatunku poza jego naturalny zasięg na skutek interwencji człowieka	rozporządzenie PE i Rady (UE) nr 1143/2014 / ustawa o gatunkach obcych
zbiorowisko roślinne	uzależniona od → <i>środowiska</i> kombinacja osobników roślinnych (reprezentujących zazwyczaj wiele gatunków), które współ-zawodniczą ze sobą i ze swojej strony zmieniają własne środowisko; in. różnogatunkowe ugrupowania o charakterystycznym wyglądzie i mniej więcej ustalonym składzie florystycznym	Kornaś i Medwecka-Kornaś 2002
zwalczanie	zobacz → <i>działania zaradcze</i>	

8. WYBRANE PIŚMIENNICTWO

- Bzdęga K., Mazurska K., Dajdok Z., Celka Z., Tokarska-Guzik B. (red.) 2022. Raport końcowy dotyczący metod zwalczania rdestowców (rdestowiec japoński *Reynoutria japonica*, rdestowiec sachaliński *Reynoutria sachalinensis*, rdestowiec czeski *Reynoutria × bohemica*) Etapie IV. Zleceniodawca Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Bzdęga K., Urbisz Al., Tokarska-Guzik B. 2018a. 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, data dostępu: (data dostępu 2021-03-15).
- Bzdęga K., Urbisz Al., Tokarska-Guzik B. 2018b. *Reynoutria japonica* Houtt. – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo, (data dostępu: 2021-03-15).
- Bzdęga K., Urbisz Al., Tokarska-Guzik B. 2018c. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Reynoutria × bohemica* Chrték & Chrtkova 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, (data dostępu: 2021-03-15).
- Bzdęga K., Urbisz Al., Tokarska-Guzik B. 2018d. *Reynoutria × bohemica* Chrték & Chrtkova – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo, (data dostępu: 2021-03-15).
- Cornwall Knotweed Forum. 2021. Guidance on the Control of Japanese Knotweed in Guernsey (Home and Garden Situation), February 2021: 1-3 <https://www.gov.gg/CHttpHandler.ashx?id=136588&p=0>
- Cygan D. 2018. Preventing the Spread of Japanese knotweed *Reynoutria japonica* (AKA: *Fallopia japonica*, *Polygonum cuspidatum*) - Best Management Practices. New Hampshire Department of Agriculture, Markets & Food.
- Diprose M.F., Balls R., Holland R.E.B. 2009. Electrical weed control in the UK – the current situation. Vol 13/2009, 1-6. http://baer.uni-ruse.bg/papers_v13/2009_v13_04.pdf
- Encyklopedia biologiczna. 1998-2000. Praca zbiorowa, red. Z. Otałęga, Agencja Publicystyczno-Wydawnicza Opres, Kraków
- Encyklopedia Leśna. <https://www.encyklopedialesna.pl/>
- ENNIS 2021a. The Exmoor Non-Native Invasive Species Project. Rootwave Trials (Rootwave Pro technology). https://www.exmoor-nationalpark.gov.uk/__data/assets/pdf_file/0023/330098/Rootwave-Fact-sheet-and-FAQ.pdf
- ENNIS 2021b. Rootwave Pro Trials. <https://www.exmoor-nationalpark.gov.uk/Whats-Special/exmoor-non-native-invasive-species-ennis/about-the-ennis-project/organic-rootwave-trials>
- Faliński J.B. 2004. Inwazje w świecie roślin: mechanizmy, zagrożenia, projekt badań. *Phytocoenosis* 16: 5-31.
- Kersten 2014. <http://www.kersten-maschinen.de/>
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 2002. *Geografia roślin*. PWN, Warszawa
- Lawson J. W., Fennell M., Smith M.W. Bacon K. L. 2021. Regeneration and growth in crowns and rhizome fragments of Japanese knotweed (*Reynoutria japonica*) and desiccation as a potential control strategy *PeerJ* DOI 10.7717/peerj.11783
- Morris M. 2020. Japanese Knotweed: An Alternative Approach. Japanese Knotweed Solutions Ltd. <https://www.pan-uk.org/site/wp-content/uploads/Japanese-Knotweed-Solutions.pdf>

Pesticide Action Network UK 2021. Alternatives to Herbicides - A Guide for the Amenity Sector, January 2021. [https://www.pan-uk.org/site/wp-content/uploads/ Alternatives-to-herbicides-a-guide-for-Local-Authorities.pdf](https://www.pan-uk.org/site/wp-content/uploads/Alternatives-to-herbicides-a-guide-for-Local-Authorities.pdf)

Professional Horticulture & Landscape Design 2016. Electrical weed control a new IPM treatment for the Amenity Market. Fri, Oct 21, 2016. [https:// landscapeandamenity.com/sections/professional-horticulture-and-landscape-design/articles/2016-10-21/electrical-weed-control-a-new-ipm-treatment-for-the-amenity-market-](https://landscapeandamenity.com/sections/professional-horticulture-and-landscape-design/articles/2016-10-21/electrical-weed-control-a-new-ipm-treatment-for-the-amenity-market-)

RootWave 2019. RootWave working with Small Robot Company to create a weed zapping autonomous robot <http://rootwave.com/rootwave-working-with-small-robot-company-to-create-a-weed-zapping-autonomous-robot/>

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.)

Sudnik-Wójcikowska B., Koźniewska B. 1988. *Słownik z zakresu synantropizacji szaty roślinnej*. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa

Symonides E. 2007. *Ochrona przyrody*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa

Tokarska-Guzik B., Fojcik B., Bzdęga K., Urbisz A., Nowak T., Pasierbiński A., Dajdok Z. 2015. Wytyczne dotyczące zwalczania rdestowców na terenie Polski. GDOŚ, Warszawa

Urbisz Al., Bzdęga K., Tokarska-Guzik B. 2018a. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai 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, (data dostępu 2021-03-15)

Urbisz Al., Bzdęga K., Tokarska-Guzik B. 2018b. *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai – Karta informacyjna gatunku. Źródło: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. www.projekty.gdos.gov.pl/igo, data dostępu: (data dostępu 2021-03-15)

Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz. U. 2021, poz. 1718).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2021 r. poz. 1098, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627)

9. ZAŁĄCZNIKI

MONITORING PRZYRODNICZY PODSTAWOWY (MPP)				
w zakresie oceny oddziaływania działań zaradczych wobec IGO na gatunki niedocelowe oraz oceny efektywności tych działań				
MPP_I. DANE OGÓLNE				
Inwazyjny gatunek obcy (IGO)		Nazwa stanowiska		
Inne IGO jeśli obecne		Nr zgłoszenia z Rejestru IGO		
Układ współrzędnych (domyślnie WGS84)		Nr TERYT działki ewidencyjnej		
Współrzędna N	Współrzędna E	Metoda zwalczania		
Osoba zbierająca dane		Rodzaj / Nr kolejny monitoringu	Data zbioru danych	
MPP_II. WYSTĘPOWANIE IGO				
Występowanie osobników IGO		Szacunkowe pokrycie powierzchni przez IGO		
		Rok poprzedni	Rok obecny	
Powierzchnia (m ² lub ha)				
Zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO [%]				
Ocena skuteczności działań zaradczych				
Ocena skuteczności działań zaradczych: 0 – brak skuteczności działań zaradczych – zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO > 0 lub większa od -10%; 1 – mała skuteczność, zmiana pokrycia IGO od -11 do -25%; 2 – średnia skuteczność, zmiana pokrycia IGO od -26 do -60%; 3 – duża skuteczność, zmiana pokrycia IGO od -61 do -95%; 4 – całkowita skuteczność, zmiana pokrycia IGO od -96 do -100%.				
MPP_III. WYSTĘPOWANIE GATUNKÓW NIEDOCELOWYCH				
Łączne pokrycie roślin w poszczególnych warstwach		Szacunkowe pokrycie powierzchni przez IGO		
		Rok poprzedni	Rok obecny	Zmiana (%)
	krzewy			
	rośliny zielne			
	mszaki			
	Suma			
Ocena oddziaływania na gatunki niedocelowe				
Ocena oddziaływania na gatunki niedocelowe: +3 – pozytywne bardzo duże – zmiana liczby gat. niedocelowych od +51 do +100% lub zwiększenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych powyżej +50%; +2 – pozytywne duże – zmiana liczby gat. niedocelowych od +26 do +50% lub zwiększenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od +26 do +50%; +1 – pozytywne małe – zmiana liczby gat. niedocelowych od +6 do +25% lub zwiększenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od +6 do +25%; 0 – brak oddziaływania – zmiana liczby gat. niedocelowych od -5 do +5% lub zmiany pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od -5 do +5%; -1 – negatywne małe – zmiana liczby gat. niedocelowych od -6 do -25% lub zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od -6 do -25%; -2 – negatywne duże – zmiana liczby gat. niedocelowych od -26 do -50% lub zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od -26 do -50%; -3 – negatywne bardzo duże – zmiana liczby gat. niedocelowych od -51 do -100% lub zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych powyżej 50%				

MPP_IV. Inne kryteria do weryfikacji oddziaływania działań zaradczych na gatunki niedocelowe

K1 – Czy prace będą prowadzone w sezonie lęgowym ptaków, a jeśli tak, to czy zagraża to lęgom bezpośrednio w płatach IGO lub 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?	

MPP_V. WNIOSKI I ZALECENIA

W1.	
W2.	
W3.	
W4.	
W5.	
INNE UWAGI:	
Podpis wykonawcy monitoringu	
Dane kontaktowe (email, telefon)	

MONITORING PRZYRODNICZY ROZSZERZONY (MPR)

w zakresie oceny oddziaływania działań zaradczych wobec IGO na gatunki niedocelowe
oraz oceny efektywności tych działań

MPR_I. DANE OGÓLNE

Inwazyjny gatunek obcy (IGO)		Nazwa stanowiska	
Inne IGO jeśli obecne		Nr zgłoszenia z Rejestru IGO	
Układ współrzędnych (domyślnie WGS84)		Nr TERYT działki ewidencyjnej	
Współrzędna N	Współrzędna E	Metoda zwalczania	
Osoba zbierająca dane	Rodzaj / Nr kolejny monitoringu	Data zbioru danych	

MPR_II. WYSTĘPOWANIE IGO

Występowanie osobników IGO	Szacunkowe pokrycie powierzchni przez IGO	
	Rok poprzedni	Rok obecny
Powierzchnia (m ² lub ha)		
Zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO [%]		
Ocena skuteczności działań zaradczych		

Ocena skuteczności działań zaradczych: 0 – brak skuteczności działań zaradczych – zmiana udziału powierzchni zajmowanej przez IGO > 0 lub większa od -10%; 1 – mała skuteczność, zmiana pokrycia IGO od -11 do -25%; 2 – średnia skuteczność, zmiana pokrycia IGO od -26 do -60%; 3 – duża skuteczność, zmiana pokrycia IGO od -61 do -95%; 4 – całkowita skuteczność, zmiana pokrycia IGO od -96 do -100%.

MPR_III. WYSTĘPOWANIE GATUNKÓW NIEDOCELOWYCH

(trzeba użyć tylu arkuszy, ile jest poletek monitoringowych)

Nr obszaru / Nr poletka / całkowita liczba prób					Kategoria ochrony lub zagrożenia (OS- ściśła, OC - częściowa) / kat. zagrożenia - PL / kat. zagrożenia - region		
Lp.	Nazwa łacińska gatunku	Szacunkowe pokrycie powierzchni (%)					
		Rok poprzedni	Rok obecny	Zmiana			
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
Liczba gatunków/zmiana liczby gatunków w %							
Łączne pokrycie przez gatunki niedocelowe/łączna wartość zmian							
Łączne pokrycie roślin w poszczególnych warstwach	krzewy						
	rośliny zielne						
	mchy						
Łączne pokrycie przez gatunki niedocelowe/łączna wartość zmian							
Kategorie zagrożenia: DD - takson o niekreślonym zagrożeniu ze względu na brak wystarczających danych; LC – takson najmniejszej uwagi; NT – bliski zagrożenia; VU – narażony, EN – zagrożony; CR – krytycznie zagrożony; REW – wymarły w stanie dzikim na swoich stanowiskach w Polsce; RE – wymarły na obszarze Polski; EW – wymarły w stanie dzikim na swoich naturalnych stanowiskach; EX – takson całkowicie wymarły							

MPR_IV. Podsumowanie wpływu na gatunki niedocelowe

Zmiana liczby gatunków w %	
Łączna wartość zmian pokrycie roślin we wszystkich warstwach	
Łączna wartość zmian pokrycie przez gatunki niedocelowe	
Ocena oddziaływania na gatunki niedocelowe	

Ocena oddziaływania na gatunki niedocelowe: +3 – pozytywne bardzo duże – zmiana liczby gat. niedocelowych od +51 do +100% lub zwiększenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych powyżej +50%; +2 – pozytywne duże - zmiana liczby gat. niedocelowych od +26 do +50% lub zwiększenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od +26 do +50%; +1 – pozytywne małe – zmiana liczby gat. niedocelowych od +6 do +25% lub zwiększenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od +6 do +25%; 0 – brak oddziaływania – zmiana liczby gat. niedocelowych od -5 do +5% lub zmiany pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od -5 do +5%; -1 – negatywne małe – zmiana liczby gat. niedocelowych od -6 do -25% lub zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od -6 do -25%; -2 – negatywne duże – zmiana liczby gat. niedocelowych od -26 do -50% lub zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych od -26 do -50%; -3 – negatywne bardzo duże – zmiana liczby gat. niedocelowych od -51 do -100% lub zmniejszenie pokrycia przez warstwy roślin, łączne pokrycie przez os. gat. niedocelowych powyżej 50%

MPR_V. INNE KRYTERIA DO WERYFIKACJI

K1 – Czy prace będą prowadzone w sezonie lęgowym ptaków, a jeśli tak, to czy zagraża to lęgom bezpośrednio w płatach IGO lub 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?	

MPR_VI. WNIOSKI I ZALECENIA

W1.	
-----	--

W2.		
W3.		
W4.		
W5.		
INNE UWAGI:		
Podpis wykonawcy monitoringu		
Dane kontaktowe (email, telefon)		

