



Barbara Stalmachová

Hana Švehláková

Pawel Olszewski

Jana Nováková

Grabowski Jacek

Neustupa Zdeněk

Barbara Bialecka

**STRATEGIA DZIAŁAŃ WOBEC ROŚLINNYCH GATUNKÓW INWAZYJNYCH  
DLA GMIN POGRANICZA POLSKO-CZESKIEGO**

**STRATEGIE ŘEŠENÍ INVAZNÍCH DRUHŮ ROSTLIN V OBCÍCH ČESKO-POLSKÉHO  
POHRANIČÍ**

RECENZE / RECENZJA

Doc. RNDr. Emílie Pecharová, CSc.

Doc. Mgr. Edyta Sierka, Ph.D.

EDITORŮ / REDAKCJA:

Stalmachová Barbara

**STRATEGIA DZIAŁAŃ WOBEC ROŚLINNYCH GATUNKÓW INWAZYJNYCH  
DLA GMIN POGRANICZA POLSKO-CZESKIEGO**

**STRATEGIE ŘEŠENÍ INVAZNÍCH DRUHŮ ROSTLIN  
V OBCÍCH ČESKO-POLSKÉHO POHRANIČÍ**

WYDALO/ WYDAWNICTWO:

IMAGE STUDIO, S.R.O., SLEZSKÁ OSTRAVA

**PODĘKOVÁNÍ / PODZIĘKOWANIE**

TENTO TITUL VZNIKL S PŘÍSPĚNÍM PROJEKTU / TYTUŁ ZOSTAŁ STWORZONY PRZY UDZIALE  
PROJEKTU CZ.11.4.120/0.0/0.0/15\_006/0000059 HODNOCENÍ ZDROJŮ A RIZIK SPOJENÝCH  
S INVAZNÍMI DRUHY ROSTLIN V PŘÍHRANIČNÍ OBLASTI / OCENA ZASOBÓW I ZAGROZEŃ  
ZWIĄZANYCH Z ROŚLINNYMI GATUNKAMI INWAZYJNYMI NA TERENACH TRANSGRANICZNYCH

1. VYDÁNÍ / 1. EDYCJA OSTRAVA, KATOWICE 2019

## SPIS TREŚCI

Wstęp.....	5
1 Strategia działań wobec roślinnych gatunków inwazyjnych dla gmin pogranicza polsko-czeskiego .....	7
2 Identyfikacja i likwidacja roślinnych gatunków inwazyjnych .....	10
<i>Acer negundo</i> L. – Klon jesionolistny (Jesioklon) .....	10
<i>Aster lanceolatus</i> WILLD. – Aster lancetowaty .....	12
<i>Aster novi-belgii</i> L. – Aster nowobelgijski.....	14
<i>Echinocystis lobata</i> TORR. & A. GRAY – Kolczurka klapowana.....	16
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L. – Przegorzan kulisty .....	18
<i>Elodea canadensis</i> MICHX. – Moczarka kanadyjska .....	19
<i>Erigeron annuus</i> (L.) – Przymiotno białe.....	21
<i>Clematis vitalba</i> L. – Powojnik pnący .....	23
<i>Conyza canadensis</i> (L.) CRONQUIST ( <i>Erigeron canadensis</i> L.) - Konyza kanadyjska (Przymiotno).....	25
<i>Helianthus tuberosus</i> L. – Słonecznik bulwiasty (Topinambur).....	27
<i>Heracleum mantegazzianum</i> SOMMIER & LEVIER – Barszcz Mantegazziego (Barszcz kaukaski).....	30
<i>Heracleum sosnowskyi</i> MANDEN. – Barszcz Sosnowskiego .....	30
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle – Niecierpek gruczołowaty.....	36
<i>Impatiens parviflora</i> DC. – Niecierpek drobnokwiatowy.....	38
<i>Lupinus polyphyllus</i> LINDL. – Łubin trwały.....	40
<i>Lycium barbarum</i> L. – Kolcowój pospolity.....	41
<i>Parthenocissus inserta</i> (A. KERN.) – Winobluszcz zaroślowy .....	44
<i>Quercus rubra</i> L. – Dąb czerwony .....	46
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt – Rdestowiec ostrokończysty .....	49
<i>Reynoutria x bohémica</i> Chrtek et Chrtková – Rdestowiec czeski .....	52
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. SCHMIDT) NAKAI – Rdestowiec sachaliński.....	52
<i>Rhus typhina</i> L. – Sumak octowiec .....	54
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. – Robinia akacja (Grochodrzew) .....	56
<i>Rudbeckia laciniata</i> L. – Rudbekia naga .....	60
<i>Solidago canadensis</i> L. – Nawłóć kanadyjska .....	62
<i>Solidago gigantea</i> AITON. – Nawłóć późna (olbrzymia).....	64
<i>Telekia speciosa</i> (SCHREB.) BAUMG. – Smotrawa okazała.....	66

3	Metody inwentaryzacji roślinnych gatunków inwazyjnych.....	68
	Metoda geobotaniczna.....	68
	Metoda z wykorzystaniem UAV (unmanned aerial vehicles).....	71
4	Drogi i kierunki inwazji (na podstawie badań przeprowadzonych w projekcie „INVARO”) 77	
5	Wytyczne dla gmin do sporządzania planów redukcji i eliminacji inwazyjnych gatunków roślinnych.....	85
6	Możliwości wsparcia finansowego działań.....	87
	Środki krajowe.....	88
	Środki zagraniczne.....	92
	Środki UE.....	93
7	Literatura.....	98

## Wstęp

Obszary transgraniczne, charakteryzujące się dużym zróżnicowaniem topograficznym, obejmują również cenne przyrodniczo i objęte ochroną prawną tereny, które są istotnym elementem dla zrównoważonego rozwoju regionu. Jednocześnie podlegają silnej presji ze względu na posiadany wysoki potencjał dla rozwoju turystyki.

Gatunki inwazyjnych roślin, szczególnie obcego pochodzenia, niosą zagrożenia dla wszystkich naturalnych i półnaturalnych ekosystemów lądowych i wodnych. Powodem sukcesu kolonizowania przez nie nowych ekosystemów są ich specyficzne przystosowania (niewielkie wymagania troficzne, wytwarzanie dużej ilości nasion, odporność na choroby, pasożyty i złe warunki atmosferyczne) oraz zmiany związane z antropopresją, czyli działalnością człowieka. Do największych zagrożeń związanych z rozprzestrzenieniem się roślin obcego pochodzenia należy wypieranie z ekosystemów przedstawicieli gatunków rodzimych, co bezpośrednio powoduje ograniczenie bioróżnorodności na znacznych obszarach. Gatunki inwazyjnych roślin przyczyniają się także do zmian warunków środowiskowych wszystkich siedlisk, zarówno tych naturalnych, jak i użytkowanych przez człowieka a często stanowią bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi.

Od dnia 1.01.2015 r. obowiązuje 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. Priorytetowe wydaje się zatem opracowanie wspólnych na terenach transgranicznych zasad postępowania z gatunkami inwazyjnymi, które pozwolą na wykorzystanie i wdrożenie jednolitych metod inwentaryzacji, oceny zagrożeń, planów i harmonogramów działań, szacowania kosztów, monitoringu i sprawozdawczości. Rozporządzenie to określa również ramy sprawozdawczości na poziomie państw członkowskich - poziom krajowy ma zostać osiągnięty do dnia 1.06.2019 r. Częściami składowymi planu krajowego mogą być plany wykonane od poziomu gminy, poprzez powiaty i województwa.

W zagadnienia te wpisuje się projekt o akronimie „INVARO”, pt.: „Ocena zasobów i zagrożeń związanych z roślinnymi gatunkami inwazyjnymi na terenach transgranicznych” (czas realizacji projektu to okres od 1.03.2017 r. do 28.02.2019 r.) który był realizowany przez czesko-polski zespół badawczy. Partnerem Wiodącym ze strony czeskiej była Wysoka Szkoła Baska – Techniczna Uniwersytetu Ostrawy. Partnerem ze strony polskiej był Główny Instytut Górnictwa w Katowicach.

W celu określenia zasobów i zagrożeń związanych z gatunkami roślin obcego pochodzenia, w sezonach wegetacyjnych 2017 i 2018 przeprowadzono badania obejmujące identyfikację gatunków roślin obcego pochodzenia oraz ekosystemów, w których te gatunki występowały na terenie dwóch poligonowych gmin. Po stronie czeskiej była to Orlova - gmina położona w kraju morawsko-śląskim w powiecie Karwina. Po stronie polskiej badania przeprowadzono na terenie gminy Mszana w powiecie wodzisławskim. Wybór gmin do badań wynikał z ich reprezentatywności dla większości terenów pogranicza czesko-polskiego.

Badania przeprowadzono wykorzystując tradycyjne metody geobotaniczne oraz metody teledetekcyjne z użyciem UAV (*Unmanned Aerial Vehicles*) – latających urządzeń bezzałogowych. Ich bezpośrednim efektem była baza danych zasobów gatunków roślin inwazyjnych obcego pochodzenia.

W wyniku badań stwierdzono, że największe zagrożenia dla ekosystemów i ludzi na terenach pilotażowych są spowodowane występowaniem inwazyjnych gatunków roślin tj.: *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER., *Reynoutria japonica* HOUTT., *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* AITON, *Impatiens glandulifera* ROYLE oraz *Impatiens parviflora* DC.

W niniejszym opracowaniu określono najważniejsze zagadnienia strategiczne dla gmin w obszarze transgranicznym oraz przykłady działań szczegółowych zmierzających do eliminacji lub ograniczenia negatywnego wpływu gatunków roślin inwazyjnych oraz możliwości wsparcia finansowego tych działań z funduszy krajowych i zagranicznych.

W rozdziale 1 przedstawiono propozycję strategii działań wobec gatunków roślin inwazyjnych dla gmin pogranicza polsko-czeskiego w układzie blokowym wraz ze sposobem zarządzania oraz wzajemnymi relacjami pomiędzy poszczególnymi obszarami działań.

W kolejnych rozdziałach zaprezentowano najważniejsze informacje dotyczące:

- oznaczania i likwidacji roślin reprezentujących gatunki inwazyjne,
- najczęściej stosowanych metod ich inwentaryzacji,
- dróg i kierunków inwazji (które zostały przedstawione na przykładzie badań wykonanych w Mszanie i Orłowej),
- wytycznych dla gmin do wykorzystania przy sporządzaniu własnych szczegółowych planów,
- źródeł finansowania zadań związanych z postępowaniem z gatunkami roślin inwazyjnych.

Informacje te powinny stanowić wsparcie dla gmin przy opracowaniu i wdrażaniu własnego pakietu działań wobec roślinnych gatunków inwazyjnych.

## 1 Strategia działań wobec roślinnych gatunków inwazyjnych dla gmin pogranicza polsko-czeskiego

Strategia opiera się na równoległych i ciągłych działaniach w sześciu obszarach:

1. Komunikacja i edukacja,
2. Najlepsze praktyki,
3. Identyfikacja,
4. Usuwanie,
5. Badania i rozwój,
6. Zarządzanie.

Szczegółowe kierunki działań w poszczególnych obszarach zostały przedstawione poniżej. Gminy mogą je wykorzystać w swoich szczegółowych dokumentach planistycznych, które po uwzględnieniu uwarunkowań lokalnych i własnej specyfiki będą stanowiły wsparcie w postępowaniu z i gatunkami roślin inwazyjnych na swoim terenie w długim horyzoncie czasowym.

### Obszar 1: KOMUNIKACJA I EDUKACJA

**Celem działań w tym obszarze będzie zwiększenie świadomości społeczeństwa dotyczące zagrożeń stwarzanych przez roślinne gatunki inwazyjne.**

Działaniami w obszarze pierwszym będą:

- Podniesienie świadomości społeczeństwa dotyczącej zagrożeń stwarzanych dla zdrowia, środowiska i gospodarki przez roślinne gatunki inwazyjne (szkolenia, spotkania, seminaria).
- Zwiększenie dostępu grup docelowych do informacji dotyczących rozpoznawania, usuwania roślinnych gatunków inwazyjnych (rozwój materiałów i kanałów informacyjnych - strony internetowe gminy, aplikacje mobilne, poradniki, ulotki, podręczniki, filmy, portale specjalistyczne).
- Lepsze zrozumienie dróg i kierunków migracji roślinnych gatunków inwazyjnych powodujące włączenie się społeczeństwa do informacji zwrotnej do władz lokalnych dotyczącej pojawiania się nowych stanowisk i zbiorowisk.

### Obszar 2: NAJLEPSZE PRAKTYKI

**Celem działań w tym obszarze będzie określenie i udostępnienie najlepszych praktyk w zarządzaniu, metodach oznaczania, usuwania, edukacji związanych z roślinnymi gatunkami inwazyjnymi.**

Działaniami w obszarze drugim będą:

- Najlepsze praktyki edukacyjne i informacyjne.
- Szkolenia dla pracowników urzędów, radnych i mieszkańców.
- Najlepsze praktyki w inwentaryzowaniu i usuwaniu (metody, środki, sprzęt).
- Sposoby finansowania likwidacji zagrożeń.
- Współpraca transgraniczna polsko-czeska.

### Obszar 3: IDENTYFIKACJA

**Celem działań w tym obszarze będzie poprawna i ciągła inwentaryzacja roślinnych gatunków inwazyjnych wraz z udostępnianiem informacji społeczeństwu.**

Działaniami w obszarze trzecim będą:

- Inwentaryzacje metodami geobotanicznymi.
- Inwentaryzacje metodami teledetekcyjnymi z wykorzystaniem bezzałogowych i załogowych urządzeń latających i statków powietrznych oraz zdjęć satelitarnych.
- Zbieranie informacji terenowych od mieszkańców i wolontariuszy.
- Określenie dróg i kierunków migracji.
- Ocena ryzyka.

### Obszar 4: USUWANIE

**Celem działań w tym obszarze będzie określenie kierunków priorytetowych, sposobów, środków, technik, horyzontów czasowych, źródeł finansowania usuwania roślinnych gatunków inwazyjnych.**

Działaniami w obszarze czwartym będą:

- Określenie działań priorytetowych w skali gminy.
- Określenie skutecznych metod i środków, sprzętu technicznego, zasad bezpieczeństwa likwidacji roślinnych gatunków inwazyjnych w warunkach lokalnych.
- Określenie najważniejszych barier i przeszkód w likwidacji roślinnych gatunków inwazyjnych.
- Określenie zasad i warunków likwidacji roślinnych gatunków inwazyjnych przez mieszkańców indywidualnych.

### Obszar 5: BADANIA i ROZWÓJ

**Celem działań w tym obszarze będzie rozwój skutecznych metod inwentaryzacji i likwidacji roślinnych gatunków inwazyjnych.**

Działaniami w obszarze piątym będą:

- Rozwój optymalnych metod inwentaryzacji, w tym integracja tych metod.
- Rozwój metod i środków skutecznej likwidacji.
- Współpraca z jednostkami naukowymi.



Obszar 6: ZARZĄDZANIE

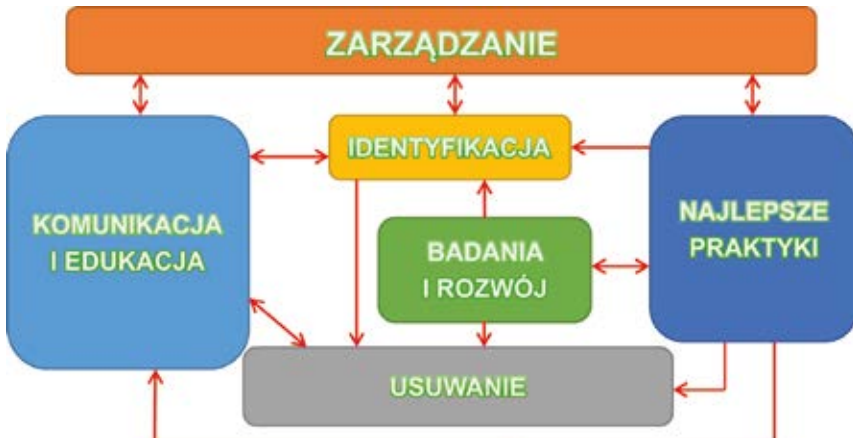
Celem działań w tym obszarze będzie zarządzanie likwidacją gatunków roślin inwazyjnych na poziomie gminnym.

Działaniami w obszarze szóstym będą:

- Aktualizacja stanu prawnego.
- Prace inwentaryzacyjne na terenie gminy.
- Opracowanie planów usuwania (zadania, harmonogram, koszty).
- Poszukiwanie źródeł finansowania zadań.
- Monitorowanie sytuacji i sprawozdawczość.
- Współpraca z Ministerstwem Środowiska, Urzędem Marszałkowskim, Starostwem powiatowym, GDOŚ, RDOŚ, Lasami Państwowymi, służbami fitosanitarnymi.

Propozycję strategii działań wobec gatunków roślin inwazyjnych dla gmin pogranicza polsko-czeskiego w układzie blokowym wraz ze sposobem zarządzania oraz wzajemnymi relacjami pomiędzy poszczególnymi obszarami działań przedstawiono poniżej.

**Strategia działań wobec roślinnych gatunków inwazyjnych dla gmin pogranicza polsko-czeskiego**



## 2 Identyfikacja i likwidacja roślinnych gatunków inwazyjnych

### *Acer negundo* L. – Klon jesionolistny (Jesioklon)

#### Opis

Dwupienne drzewo o wysokości do 20 metrów, o nieregularnej koronie, pniu pojedynczym lub często wielopniowe, silnie rozgałęzione już na niskiej wysokości, o korze szarawej lub zielono-brązowej. Liście długoogonkowe, 3-7 listkowe, ząbkowane. Owocem są ułożone w gronach żółto-białe skrzydłaki. Klon jesionolistny jest krótkowieczny.

#### Historia

Jego naturalnym obszarem występowania jest Ameryka Północna i Środkowa. Do Europy został sprowadzony jako gatunek ozdobny. Pierwsze notowanie w Europie Centralnej miało miejsce w 1699 r. a w Polsce w 1899 r. (Tokarska-Guzik 2005).

#### Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem

*A. negundo* był nasadzany jako szybko rozsnący gatunek ozdobny. Bardzo szybko rozpoczął kolonizację sąsiednich siedlisk łądowych. Obecnie spotykany jest na terenie całej Polski i Republiki Czeskiej. Pojedynczo występuje rzadko, przeważnie tworzy bardzo liczne zbiorowiska. Początkowo zauważany był przede wszystkim w dolinach rzecznych, gdzie jego ekspansywność związana była również z transportem nasion przez wodę.

Klon jesionolistny jest gatunkiem niezwykle odpornym na niekorzystne warunki atmosferyczne - toleruje przesuszenia, niskie temperatury i niską zasobność podłoża. Często był stosowany jako pionierski gatunek w rekultywacji biologicznej na terenach zdegradowanych. Obecnie, poprzez swoją niezwykle wysoką wiatrosiewność występuje niemal we wszystkich siedliskach naturalnych, półnaturalnych i silnie antropogenicznych. Dzięki tym cechom z powodzeniem wypiera inne gatunki. Tworząc zwarte zbiorowiska skutecznie ogranicza dostęp światła dla innych gatunków. Przyczynia się do zmniejszania bioróżnorodności gatunków na wszystkich stanowiskach swojego występowania.

#### Likwidacja

Ze względu na wybitnie częste występowanie tego gatunku prawie we wszystkich typach siedlisk, jego likwidacja wydaje się być bardzo trudna. Zwalczanie powinno odbywać się w szczególności na terenach cennych przyrodniczo i objętych ochroną prawną. Gatunek ten należy eliminować z nasadzeń w przydomowych uprawach i ogrodach. W rekultywacji biologicznej terenów trudnych należy stosować inne, sprawdzone gatunki pionierskie.

Do likwidacji klonu jesionolistnego stosuje się przede wszystkim metody mechaniczne, polegające na wrywaniu młodych siewek, wrywaniu dużych drzew z użyciem ciężkiego

sprzętu oraz na wycinaniu starszych osobników przy nasadzie szczyki korzeniowej. Problemem mogą być bardzo silne odrośla z pni, które wytwarza ten gatunek, zwłaszcza gdy rośnie na siedliskach wilgotnych (Mędrzycki 2016, za Prądyński 2012). Niektórzy autorzy zalecają cięcie pni na wysokości 50 cm. Ułatwia to w kolejnym sezonie lokalizację i usuwanie powstających odrostów (Mędrzycki 2016, za Nagy 2015).

Wśród metod chemicznych stosowanych do zwalczania klonu jesionolistnego wymienia się herbicydy selektywne przeciw roślinom dwuliściennym, jak triklopyr, kwas 2,4-dichlorofenoksyoctowy (2,4-D) z dodatkiem środków powierzchniowo czynnych (Mędrzycki 2016 za Kroehn Buenzow 2013) lub preparaty zawierające glifosat (Mędrzycki 2016 za Nagy 2015). Glifosat może być aplikowany do pozostawionych pni, na liście odrostów i młode siewki. Należy jednak pamiętać, że stosowanie metod chemicznych zawsze jest znaczącym obciążeniem dla środowiska.

Wśród metod biologicznych zwalczania klonu jesionolistnego zwraca się uwagę na występujące na tym gatunku grzyby *Fusarium* (Intini 2002, Demirci, Maden 2006) i mykoplazmy (Kamińska, Śliwa 2006), które w naturalny sposób ograniczają jego rozprzestrzenianie i występowanie (Mędrzycki 2016).

Podobnie jak w przypadku wielu innych gatunków inwazyjnych najlepsze efekty zwalczania klonu jesionolistnego mogą przynosić metody kombinowane, polegające na łączeniu wycinki z jednoczesnym obsadzaniem siedlisk innymi gatunkami, które mogą skutecznie konkurować w tym przypadku z odrostami klonu i pozostałymi w podłożu nasionami. Podstawowym warunkiem skuteczności zwalczania klonu jesionolistnego jest ograniczenie dopływu nasion przez usunięcie osobników owocujących (Mędrzycki 2016).



Klon jesionolistny *Acer negundo* L. w szacie letnim [fot.: B. Stalmachová]

## Wykorzystanie

Gatunek może być wykorzystany jako roślina energetyczna pozyskana z kontrolowanych upraw (Frączek, Mudryk, Wróbel 2009). W związku z bardzo wysoką inwazyjnością tego gatunku, jako roślinę energetyczną *A. negundo* można pozyskiwać z miejsc jego występowania. Wydaje się jednak, że same zabiegi wycinki, przenoszenia i przewożenia materiału będą sprzyjały dalszej ekspansji i inwazji na nowe siedliska.

Drewno *A. negundo* o niewielkiej wartości opałowej można wykorzystać do pieców kominkowych.

## *Aster lanceolatus* WILLD. – *Aster lancetowaty*

### Opis

Odporna, nie tworząca darni bylina o wysokości 50–160 (200) cm, należąca do tzw. astrów amerykańskich. Łodyga prosta, zielona, czasami czerwona, z lekkim nalotem, z reguły naga, ewentualnie owłosiona wzdłuż podłużnych linii przebiegających od bazy przysadek lub liści, wyjątkowo cała owłosiona. Liście dolne eliptyczne do lancetowatych, przy kwitnieniu uschnięte, liście łodygi i przysadek węższe (lekko uszkowate przy nasadzie). Kwiatostan (do 2,5 cm) zebrany w koszyczki. Jedna roślina może posiadać nawet do 1000 kwiatostanów. Kwiaty białe do niebieskofioletowych. Roślina kwitnie jesienią, owocem jest niełupka. Rozmnaża się poprzez nasiona (zwłaszcza przenoszone przez wiatr) i wegetatywnie. Gatunek charakteryzuje się dużą zmiennością (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

### Historia

Gatunek pochodzi z Ameryki Północnej, gdzie dominuje na glebach wilgotnych wokół cieków wodnych. Do Europy dotarł prawdopodobnie w XVII i XVIII wieku jako roślina ozdobna (Chmielewski, Semple, 2001). Obecnie jest powszechnie uprawiany w ogrodach i na cmentarzach gdzie często dziczeje.

### Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem

W Republice Czeskiej i Polsce gatunek jest związany z siedliskami ruderalnymi, gruntami nieuprawianymi, brzegami strumieni i rzek, często spotykany w wysokich trawach ruderalnych. Preferuje gleby średnio bogate w składniki odżywcze, humusowe, od lekko wilgotnych do wilgotnych. Jest światłolubny i toleruje również stanowiska lekko zacienione (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

## Likwidacja

Astra lancetowatego można tolerować w środowisku miejskim. Należy go likwidować na terenach otwartych, a zwłaszcza na obszarach specjalnej ochrony i obszarach Natura 2000. Zaleca się koszenie (do 3 razy w ciągu roku) przed tworzeniem kwiatu. Nasiona astra posiadają zdolność dojrzwania nawet na roślinie skoszonej. Zalecane jest stosowanie oprysku z użyciem herbicydów wnikających do systemu korzeniowego tak, aby po skoszeniu roślina nie była w stanie się odmłodzić. W przypadku niewielkich populacji rośliny można wrywać a biomasę usunąć z danego stanowiska. W przypadku bardzo rozległych monokultur likwidacja astra lancetowatego jest bezprzedmiotowa (Mlíkovský, Stýblo, 2006).

## Wykorzystanie

Aster lancetowaty jest gatunkiem miododajnym. Ze względu na to, że zaczyna kwitnąć dopiero jesienią, jest w tym okresie pożądanym pożytkiem dla pszczół.



Kwitnący aster lancetowaty *Aster lanceolatus* WILLD. [Fot.: freenatureimages.eu, licencja CC BY-NC]

## ***Aster novi-belgii L. – Aster nowobelgijski***

### **Opis**

Aster nowobelgijski jest zmienny pod względem fizycznym ze względu na długotrwałe uzlachelnienie w hodowlach oraz niekontrolowane krzyżowanie z innymi gatunkami północnoamerykańskimi. Jest byliną o silnych rozłogach, z gołą łodygą, o wysokości 40–140 cm, często rozgałęzająca się już w dolnej części. Liście różnokształtne, od lancetowatych do jajowatych, przy kwitnieniu zasychających. Liście w górnej części łodygi z uszkami, od półobjęmyjących do obejmujących, co odróżnia go od astra lancetowatego. Kwiatostany są zebrane w wiechy. Koszyczki o średnicy około 3 cm - nawet kilkadziesiąt kwiatów w wieszce, Kwiaty rurkowate, niebieskie, żółte, rzadziej białe. Kwitnie jesienią (sierpień – październik). Rozmnaża się poprzez nasiona i wegetatywnie. Owocem jest niełupka (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

### **Historia**

Aster nowobelgijski pochodzi z północnego wschodu USA i południowej Kanady, gdzie rośnie na wilgotnych, a nawet bagiennych stanowiskach, w zaroślach i na nabrzeżach. Nazwa nowobelgijski pochodzi od nazwy pierwotnej Nowego Jorku – New Belgium. W Europie po raz pierwszy odnotowano roślinę w roku 1710 jako roślinę ozdobną. W Republice Czeskiej została udokumentowana w roku 1850 (Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

W Republice Czeskiej aster nowobelgijski jest często uprawiany. W porównaniu z astrem lancetowatym o wiele mniej odporny na mączniaka prawdziwego (choroba wywołana grzybami ektopasożytniczymi). Spotykany jest jednocześnie na gruzowiskach, wysypiskach odpadów z ogrodów, wśród roślinności przybrzeżnej i wzdłuż dróg. Wymaga pełnego oświetlenia, podłoża od lekko wilgotnego do wilgotnego i gleby bogatej w substancje odżywcze. Rozprzestrzenia się mniej intensywnie niż aster lancetowaty, w zajętych siedliskach jest stosunkowo trwały (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

### **Likwidacja**

Sposoby podobne jak w przypadku astra lancetowatego *Aster lanceolatus* WILLD.

### **Wykorzystanie**

Bardzo dekoracyjna, niewymagająca roślina, nadająca się do uprawy w ogrodach. Miododajna – jeden z ostatnich w sezonie pożytków dla pszczoł.



Biala odmiana astra nowobelgijskiego *Aster novi-belgii* L.. [Fot.:H. Švehláková]



Kwitnący aster nowobelgijski *Aster novi-belgii* L.. [Fot.: commons.wikimedia.org, licencja CC BY-NC]

## ***Echinocystis lobata* TORR. & A. GRAY – Kolczurka klapowana**

### **Opis**

Gatunek jednorocznego pnącza o silnie rozgałęzionej łodydze i długości do 7 m. Liście o długości do 13 cm, sercowate, miękkie, 5-klapowe, ostro zakończone, lekko piłkowane. Kwiaty męskie o średnicy około 20 mm, zebrane w długie grona, białe, o kreskowanych płatkach koronnych. Kwiaty żeńskie o średnicy do 18 mm, żółtawobiałe o dzwonkowatej koronie. Owocem jest zielona owalna torebka pokryta miękkimi kolcami. Kwitnie od lipca do września. Rozmnaża się wyłącznie przez nasiona (Hejný i in. 1990).

### **Historia**

Pochodzi prawdopodobnie z Ameryki Północnej. Pierwsza wzmianka o rozprzestrzenieniu się kolczurki klapowanej w Europie pochodzi z roku 1904 z Rumunii. Na ziemiach czeskich notowana jest od roku 1911. Obecnie występuje na całym terytorium Czech (Hejný i in. 1990, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Roślina mało wymagająca, chociaż idealnym siedliskiem dla niej są aluwia nadrzeczne. Występuje na obrzeżach lasów łęgowych, brzegach cieków wodnych, polach i na stanowiskach ruderalnych, w większości wilgotnych. W Czechach rozprzestrzenia się głównie na terenach południowo-zachodnich i na południowo-wschodnich Morawach (Hejný i in. 1990, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Likwidacja**

W Czechach kolczurka klapowana nie wpływa negatywnie na ekosystemy, chociaż należy zakładać jej rozprzestrzenianie się na tereny leśne, aluwia rzek i strumieni (Mlíkovský, Stýblo, 2006). Zaleca się monitorowanie jej występowania w pobliżu cieków wodnych. W przypadku intensywnej inwazji skuteczne jest koszenie w okresie wzrostu i wrywanie całych roślin. Poza aluwiami i dolinami rzecznyymi można używać odpowiednich herbicydów.

### **Wykorzystanie**

Kolczurka klapowana jest szybko rosnącą, ozdobną rośliną okrywową. Wykorzystuje się ją do tworzenia suchych bukietów. Przez niektórych autorów traktowana jest jako roślina przenosząca choroby ogórków (Tavoda, Šipošová, 2008). Nasiona kolczurki klapowanej posiadają niewielkie działanie halucynogenne.





Kwitnąca kolczurka klapowana *Echinocystis lobata* TORR. & A. GRAY [Fot.: P. Olszewski]



Sercowate liście kolczurki. Owocem jest owalna torebka pokryta miękkimi kolcami [Fot.: P. Olszewski]

## *Echinops sphaerocephalus L. – Przegorzan kulisty*

### **Opis**

Bylina o wysokości 60-260 cm z prostą, pojedynczą względnie u góry rozgałęziającą się, pokrytą białawym kutnerem i gruczołowato owłosioną łodygą. Ulistnienie skrętogle. Liście kolczaste, pierzastodzielne, o długości do 70 cm. Górna część liścia jest zielona, na spodniej stronie pokryta welnistym, białym kutnerem. Główka składa się z licznych jednokwiatowych koszyczków, o średnicy 3-6 cm, białawych do siwych. Kwitnie od lipca do września. Owocem jest niełupka. Rozmnaża się generatywnie poprzez nasiona. Niektóre źródła podają, że także wegetatywnie poprzez pąki boczne (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

### **Historia**

Rodzimy obszar występowania gatunku obejmuje obszary Europy południowej, przedgórze Kaukazu i Syberii południowej. Na ziemiach czeskich pierwsze wzmianki o roślinie pochodzą z roku 1871 (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Przegorzan kulisty występuje głównie w okolicach brzegów rzek na stanowiskach kamienistych oraz na stanowiskach ruderalnych. W Czechach notowany jest na rumowiskach, w kamieniołomach i w pobliżu dróg. Jest gatunkiem światłolubnym. Preferuje gleby żyzne, humusowe i luźne.

### **Likwidacja**

Ze względu na małe zdolności konkurowania z innymi gatunkami przegorzan kulisty nie stanowi szczególnego zagrożenia dla ekosystemów naturalnych i półnaturalnych. Na terenach łąkowych i stepowych jego występowanie i ewentualne rozprzestrzenianie należy jednak monitorować. Skutecznym sposobem zwalczania jest koszenie porostu przed okresem dojrzewania nasion. W przypadku występowania punktowego lub niewielkiej populacji dobre efekty przyniesie wrywanie całej rośliny. Rośliny młode o mało ościstych liściach mogą być spasane przez owce. Gatunek ten ma swoich naturalnych wrogów - pluskwiaka *Macrolophus glaucescens* i rosnatkę *Elasmotropis testacea*, które zostały prawdopodobnie sprowadzone razem z tym gatunkiem z miejsc pierwotnego występowania (Kment 2006).

### **Wykorzystanie**

Przegorzan jest atrakcyjną rośliną ozdobną, często wykorzystywaną przy tworzeniu bukietów, silnie miododajny. Ma także właściwości lecznicze. W medycynie ludowej stosowany jest przy atrofii mięśni, neuralgii, epilepsji, paraliżach i cięższych urazach (Kresánek, Krejča, 1977).



Główki przegorzanu kulistego utworzone przez jednokwiatowe koszyczki o białej i siwej barwie  
[Fot.: P. Olszewski]

### *Elodea canadensis* MICHX. – *Moczarka kanadyjska*

#### Opis

Roślina zakotwiczona w podłożu lub unosząca się w wodzie, o długości 50-150 (300) cm. Liście pojedyncze w okółku po 3, delikatne, niemal przezroczyste. Jest byliną rozdzielнопłciowa. Kwiaty bardzo dyskretne, białe. Rozmnaża się tylko wegetatywnie za pomocą fragmentów łodygi (Dostál, 1989, Aichele i in. 2007). Negatywnie wpływa na algi i sinice (Erhard, Gross, 2006)

#### Historia

Moczarka kanadyjska pochodzi z USA i południowej Kanady. W roku 1836 została sprowadzona do Irlandii a następnie do Anglii. Później stopniowo trafiła do ogrodów botanicznych w całej Europie. Na terenie Czech została po raz pierwszy zaobserwowana w pobliżu miejscowości Planá (Stříbro) i szybko rozprzestrzeniła się na całym terytorium (Aichele i in. 2007).

#### Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem

Moczarka kanadyjska występuje w mezotroficznych wodach stojących i płynących o głębokości do 3 m i zasadowym pH. Jest rośliną niewymagającą dużej ilości światła.

## Likwidacja

Zalecana jest zwłaszcza na obszarach specjalnej ochrony. Najczęściej stosuje się metody mechaniczne – wrywanie i wycinanie. W przypadku rozległych płatów używa się specjalistycznych pokosówek o głębokości cięcia 2-3 m. Niestety moczarka kanadyjska bardzo szybko odrasta, a jej fragmentacja sprzyja zagęszczeniu populacji. Cięcie i koszenie jednocześnie negatywnie wpływa na pożądane, rodzime gatunków roślin wodnych. Stawy z moczarką można czasowo osuszyć i pozostawić do wymrożenia w okresie zimowym. Do zwalczania moczarki kanadyjskiej można wykorzystać roślinożerne ryby tj. amur biały. Należy pamiętać, że amur biały jest przedstawicielem inwazyjnego gatunku ryb i jego wykorzystanie może mieć miejsce w zamkniętych zbiornikach, z których następnie zostanie odłowiony. Na terenach objętych ochroną należy unikać tego typu metod. Stosunkowo dobre wyniki osiąga się przy użyciu herbicydów na bazie dikwatu. Ich zastosowanie na terenie rzadkich biotopów jest również dyskusyjne (Zehnsdorf i in. 2015).

## Wykorzystanie

Ściętą biomasę moczarki kanadyjskiej można kompostować, względnie wykorzystać przy produkcji biogazu w biogazowniach – wydaje się, że biomasa z moczarki kanadyjskiej może być obiecującym substratem ze względu na zawartość cennych składników tj. celuloza, skrobia, białka i cukry (Zehnsdorf i in. 2015).



Zbiorowisko z moczarką kanadyjską *Elodea canadensis* MICHX. [Fot.: B. Stalmachová]

## ***Erigeron annuus (L.) – Przymiotno białe***

### **Opis**

Przymiotno białe jest rośliną dwuletnią lub byliną z rodziny astrowatych, o wysokości od 50 do 100 cm wysokości. Łodyga jest prosta, mocno ulistniona, w górnej części rozgałęziona. Liście na łodydze rzadko owłosione, w górnej jej części eliptyczne i mocno ząbkowane, w dolnej lancetowate. Liczne koszyczki kwiatowe zebrane są w gałęzistą wiechę, przy czym koszyczek szczytowy umieszczony jest niżej od innych. Listki okrywy kwiatu rozmieszczone są w dwóch lub trzech rzędach, ostre, o jednakowej długości o barwie białej lub różowo-liliowej (Szafer i in. 1988). Owocem jest niełupka z puchem kielichowym. Kwitnie od czerwca do września a nawet do października.

### **Historia**

Roślina pochodzi z Ameryki Północnej. Pierwsze notowanie w Europie przypada na rok 1700 a w Polsce na rok 1830 (Tokarska-Guzik, 2005). Jego występowanie stwierdzono obecnie w Azji, Afryce, w Nowej Zelandii i w Ameryce Środkowej. Silnie rozprzestrzenia się niemal na wszystkich kontynentach.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

W Polsce i Czechach liczba stanowisk stale rośnie. Przymiotno białe jest niewymagającym, światłolubnym gatunkiem. Bardzo silnie kolonizuje tereny antropogeniczne, ugory i nieużytki. Pojawia się wśród upraw rolniczych. Posiada pewne walory dekoracyjne i czasami jest celowo uprawiany w przydomowych ogrodach. W terenie otwartym występuje w postaci niewielkich płatów lub tworzy monokulturowe kolonie, skutecznie wypierając inne gatunki bylin. Jest jednym z pierwszych gatunków pojawiających się na terenach silnie zdegradowanych np. na niereaktywowanych lub przepalonych zwałowiskach odpadów powęglowych.

### **Likwidacja**

Ze względu na wybitną inwazyjność walka z przymiotnem białym jest bardzo trudna. Zaleca się stosowanie kilkukrotnego koszenia, przy czym pierwsze należy przeprowadzić przed wydaniem kwiatów. Pojedyncze osobniki można wrywać. Chemiczne metody będą polegać na zastosowaniu herbicydów zawierających glifosat. Należy jednak pamiętać, by herbicydów unikać na terenach cennych przyrodniczo, terenach chronionych i ich okolicach oraz w rejonach dolin rzecznych. Należy rezygnować z upraw przymiotna w przydomowych ogrodach.

## Wykorzystanie

Przymiotno białe jest znane ze swoich walorów dekoracyjnych. Jako kwiat cięty charakteryzuje się dużą wytrzymałością.



Kwiaty przymiotna białego *Erigeron annuus* (L.) [Fot.: P. Olszewski]



Pokrój przymiotna białego *Erigeron annuus* (L.) [Fot.: P. Olszewski]

## *Clematis vitalba L. – Powojnik pnący*

### **Opis**

Powojnik pnący jest ciepłolubnym pnączem, osiagającym do 10 m długości. Łodyga lekko zdrewniała. Kwiaty drobne o białej barwie, pachnące, zebrane w obfite wiechy. Działki okwiatu pod spodem owłosione. Liście nieparzysto-pierzaste, złożone z 5-ciu całobrzęchich lub ząbkowanych listków. Kwitnie od czerwca do września. Jesienią pnącze pokrywa się dekoracyjnymi, owłosionymi niełupkami (owocami).

### **Historia**

Naturalnie występuje w ciepłych rejonach Europy oraz w Afryce, na Kaukazie i w zachodniej Azji. Do Polski i Czech trafił prawdopodobnie jako gatunek ozdobny. Pierwsze notowanie gatunku w Polsce przypada na rok 1613 (Tokarska-Guzik, 2005). Powojnik jest gatunkiem od dawna hodowanym w ogrodach, skąd rozprzestrzenił się na wiele naturalnych, półnaturalnych i antropogenicznych siedlisk. Liczba jego stanowisk stale rośnie.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Powojnik jest odporny na suszę, mróz i silne wiatry. Zajmuje stanowiska nasłonecznione i półcieniste. Występuje w wilgotnych lasach liściastych, zaroślach, torfowiskach i pasach przejściowych. Często notowany jest na gruzowiskach i zwalowiskach odpadów powęglowych. Jako bardzo silnie rozrastające się pnącze był wykorzystywany do obsadzania ekranów akustycznych przy drogach.

W środowisku gdzie występuje bardzo często tworzy dywanowe monokultury, skutecznie wypierając inne gatunki.

### **Likwidacja**

Likwidacja powojnika pnącego może polegać, tak jak w przypadku innych pnączy, na wykorzystaniu metod mechanicznych. Osobniki młode i pojedyncze można wrywać. Koszenie jest często utrudnione, ponieważ roślina oplata inne gatunki. Ze względu na częste współwystępowanie z innymi roślinami nie zaleca się metod chemicznych. Upraw powojnika pnącego powinno unikać się w okolicach lasów gospodarczych i obszarów chronionych. Jako rośliny okrywowe, można stosować inne, nieinwazyjne gatunki pnączy. Należy całkowicie zrezygnować z obsadzania powojnikiem ekranów przeciwhałasowych oraz konstrukcji przemysłowych.

## Wykorzystanie

Powojnik jest znany ze swoich walorów dekoracyjnych. Jest też rośliną leczniczą. W medycynie ludowej był stosowany do leczenia chorób wenerycznych i malarii.

Liście, pędy i kwiaty zawierają saponiny, glikozydy, sole mineralne i kwasy organiczne. Powojnik w postaci rozdrobnionej i zgniecionej stosuje się jako okłady do leczenia stanów zapalnych stawów i w leczeniu nerwobólu. Wywarem leczy się opryszczki i wysypki.



Kwiaty powojnika pnącego *Clematis vitalba* L. [Fot.: P. Olszewski]



## *Conyza canadensis (L.) CRONQUIST (Erigeron canadensis L.) - Konyza kanadyjska (Przymiotno)*

### **Opis**

Konyza kanadyjska jest jednoroczną rośliną z rodziny astrowatych, o wysokości od 20 do 100 cm, cienkim wrzecionowatym korzeniu, wzniesionej i szorstkiej, w górze rozgałęzionej łodydze. Posiada drobne i liczne kwiaty o białej lub żółtawej barwie. Liście lancetowate, zwężające się, owłosione, dolne osropilkowane. Kwitnie od czerwca do października.

### **Historia**

Konyza kanadyjska pochodzi z Ameryki Północnej. W Europie Centralnej jej pierwsze notowanie przypada na rok 1646 (Tokarska-Guzik 2005). Na większości naszego kontynentu silnie rozpowszechniła się w XVIII w.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Konyza jest rośliną ruderalną, o niskich wymaganiach troficznych, występującą na stanowiskach silnie nasłonecznionych i suchych. Jako gatunek silnie inwazyjny i ekspansywny bardzo szybko kolonizuje ugory, suche murawy, przydroża, torowiska, zwałowiska odpadów przemysłowych, zwłaszcza pogórnicych. Jest rośliną spontanicznie pojawiającą się na podłożach ubogich w pierwszych etapach naturalnej sukcesji roślinnej. Rozrasta się do często gęstych i rozległych płatów, skutecznie uniemożliwiając rozwój innych roślin. W uprawach uznawana jest za „superchwał“, który może pojawić się we wszystkich typach upraw.

Konyza kanadyjska wydaje się być rośliną doskonale przystosowaną do zdobywania nowych siedlisk. Jest to związane nie tylko z niskimi wymaganiami środowiskowymi ale również z produkcją bardzo dużej ilości nasion – do 250 tys. z jednego osobnika. Dodatkowo nieładki otaczające nasiona konyzy zaopatrzone są w puch, który ułatwia transport nasion przez wiatr.

### **Likwidacja**

Ze względu na niezwykłą żywotność konyzy jej całkowita likwidacja z upraw oraz z ekosystemów naturalnych i antropogenicznych jest praktycznie niemożliwa.

W niewielkich uprawach i na małych powierzchniach konyzę można usuwać ręcznie poprzez wrywanie całych osobników. Koszenie mechaniczne może doprowadzić do wysiewu nasion, dlatego powinno się je przeprowadzać przed ich powstaniem. Biorąc pod uwagę długotrwały okres kwitnienia konyzy (czerwiec-październik) odpowiednie rozpoczęcie i przeprowadzenie tego zabiegu może być bardzo trudne.

Do eliminacji konyzy na większych powierzchniach stosuje się opryski herbicydami tj. raoundap i glifosat, chociaż roślina coraz częściej bywa odporna na ich działanie – zabiegi są nieskuteczne i należy je powtarzać.

### Wykorzystanie

Konyza kandyjska jest rośliną leczniczą. Zawiera flawonoidy i olejki eteryczne wykorzystywane w kosmetologii do produkcji perfum. Wywary z jej ziela stosuje się do leczenia wewnętrznych krwotoków, biegunek, hemoroidów, nerek i schorzeń oskrzeli. Wywar stosuje się pomocniczo do leczenia reumatyzmu i stanów zapalnych przewodu pokarmowego. Olejek z kwiatów konyzy można stosować do wspomagania eliminacji asożytów z przewodu pokarmowego człowieka.



**Konyza kanadyjska *Conyza canadensis* (L.) – pokrój [Fot.: P. Olszewski]**

## *Helianthus tuberosus L. – Słonecznik bulwiasty (Topinambur)*

### **Opis**

Potężna i trwała roślina, o wysokiej 2–3 metrowej łodydze, w górnej części rozgałęziona i gęsto białawo owłosiona. Liście lancetowate lub jajowate o długości do 20 cm i szerokości około 10 cm, szorstko owłosione. W dolnej połowie rośliny liście są ustawione naprzeciwległe, w górnej skrętogle. Kwiaty żółte, w koszyczkach o średnicy nawet do 10 cm, w koszyczku 5–10-ciu kwiatów. Roślina kwitnie pod koniec lata i jesienią. Owocem są niełupki, w warunkach czeskich nie dojrzewają, rozmnażanie generatywne jest zatem drugorzędne. Korzeń główny jest potężny, pionowy, korzenie boczne na końcach przemienione w stożkowe do kulistych bulw, które służą do rozmnażania wegetatywnego (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

### **Historia**

Ojczyzną słonecznika bulwiastego jest część centralna Ameryki Północnej. W roku 1605 został przywieziony do Francji, skąd stosunkowo szybko rozprzestrzenił się po całej Europie. Bulwy słonecznika były często gotowane i spożywane przez ludzi a także wykorzystywane jako pasza dla zwierząt hodowlanych. Na ziemiach czeskich gatunek jest udokumentowany zapisami z XVII wieku a pierwsze wzmianki o jego rozprzestrzenieniu pochodzą z lat 80-tych XIX wieku. W XX wieku był sadzony przede wszystkim jako roślina ozdobna (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Cosgrove i in. 1991).

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

W swojej ojczyźnie słonecznik bulwiasty preferuje stanowiska podmokłe. W Czechach i Polsce znajdziemy go najczęściej w pobliżu cieków wodnych, na groblach, w okolicach ogrodów, wzdłuż dróg i leśnych biotopów. Preferuje gleby świeże i żyzne. Bulwy słonecznika bulwiastego odpowiadające za rozmnażanie wegetatywne są przenoszone przez wody rzek i potoków. Porosty powstałe zwłaszcza przy ujściu rzek są powierzchniowo rozległe, gęste i często stanowią monokulturę (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Likwidacja**

W praktyce najczęściej stosuje się mechaniczne usuwanie słonecznika bulwiastego poprzez koszenie i wrywanie (Fehér, Končeková, 2009). Regularne koszenie w ciągu 3 lat może zmniejszyć populację o ok. 44%. Hartmann (1995) zaleca koszenie 2 razy w ciągu sezonu (czerwiec i sierpień). Švehláková i in. (2017) obserwowała wpływ różnych sposobów usuwania mechanicznego i chemicznego oraz łączenia tych metod na populację słonecznika bulwiastego. Za najbardziej efektywne zaleca połączenie: koszenia ręcznego (czerwiec – lipiec) i oprysku z zastosowaniem właściwego herbicydu na powierzchniach skoszonych. Ze stosowanych herbicydów najbardziej skuteczny jest “Roundup Biactiv”. Przewiduje się jednak wstrzymanie

produkcji tego środka ze względu na toksyczność substancji czynnej – glifosatu. Właściwym środkiem zastępczym mogą być herbicydy na bazie kłopyralidu, fluroksypyru i MCPA (czeska nazwa handlowa “BOFIX”) lub na bazie biodegradowalnego kwasu pelargonowego (nazwa handlowa “HERBISTOP”).

Bardzo skuteczne jest także wrywanie bulw i usuwanie ich ze stanowiska. Sposób ten można stosować w przypadku występowania punktowego słonecznika bulwiastego. Stosując zbiór zmechanizowany, bulwy często zostają rozdrobnione a ich pozostawione fragmenty stają się ogniskiem nowej inwazji.

### Wykorzystanie

Bulwy można przygotowywać podobnie jak ziemniaki, suszyć i mleć na mąkę. W odróżnieniu od ziemniaków nie zawierają skrobi ale inulinę i dlatego są bardziej odpowiednie dla diabetyków. Są również źródłem witamin A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C i D a także żelaza, potasu i krzemu. We Francji słonecznik bulwiasty używany jest do produkcji piwa. Można z niego wytwarzać alkohol przemysłowy, względnie fruktozę (Cosgrove, 1991, Kays, 2008). Słonecznik bulwiasty można wykorzystywać jako uzupełniającą paszę dla zwierząt gospodarskich. Biomasa można kompostować lub użyć jako substrat (w większości przypadków połączony z innymi roślinami lub odzwierzęcą biomasa) do produkcji biogazu (Moudrý, Stražil, 1996).



Kwitnący słonecznik bulwiasty *Helianthus tuberosus* L. [Fot.: P. Olszewski]



Charakterystyczny biotop słonecznika bulwiastego [Fot.: H. Švehláková]



Wykopane bulwy topinamburu – słonecznika bulwiastego *Helianthus tuberosus* L. [Fot.: A. Lubojacká]

## ***Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER – Barszcz Mantegazziego (Barszcz kaukaski)**

### ***Heracleum sosnowskyi* MANDEN. – Barszcz Sosnowskiego**

Geneza pochodzenia barszczu Mantegazziego i barszczu Sosnowskiego, morfologia, metody zwalczania oraz wpływ na otaczające ekosystemy oraz ludzi są dla tych dwóch gatunków podobne. Określane są zwyczajowo jako barszcze kaukaskie, chociaż nazwa „Barszcz kaukaski“ dotyczy *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER (Mirek, Piękoś-Mirkowa, Zajac A., Zajac M. 2002).

### **Opis**

Barszcze kaukaskie (Mantegazziego i Sosnowskiego) są roślinami dwuletnimi lub bylinami. Cechą wybitnie dla nich charakterystyczną jest ich wielkość. Wysokość poszczególnych osobników może dochodzić do 5 m dla barszczu Mantegazziego oraz do 4,5 m w przypadku b. Sosnowskiego. Zdażają się osobniki większe. Liście są bardzo duże, u dorosłych osobników do 1,5 m długości, pierzastodzielne i ułożone skrzyżle. Kształt liści może być zmienny. U *H. Sosnowskyi* liście odziomkowe są słabiej podzielone i o bardziej tępych odcinkach (Urbisz i Urbisz 2005) niż u *H. mantegazzianum*. Zwraca się uwagę zwłaszcza na listek szczytowy, który u *H. Sosnowskyi* jest szerszy i bardziej zaokrąglony niż u *H. mantegazzianum* - tu jest on bardziej wysmukły i zaostzony (Tokarska-Guzik 1994). Łodyga u barszczu kaukaskich jest gruba – do 15 cm średnicy, z regularnymi bruzdami dookoła, pusta w środku, nakrapiana purpurowo-fioletowymi plamkami. Korzeń palowy i gruby. Kwiaty o barwie białej lub biało-różowej, zebrane są w rozłożyste baldachy – do 80 cm średnicy, największy baldach położony jest centralnie w osi pędu głównego. Barszcze kwitną od czerwca do sierpnia.

Przy obecnym stanie wiedzy, ze względów praktycznych należy przyjąć, że oznaczanie poszczególnych roślin, jako należących do *H. sosnowskyi* lub *H. mantegazzianum* nie ma znaczenia praktycznego, natomiast kluczowe znaczenie ma odróżnienie ich od innych, podobnych gatunków z rodzaju *Heracleum* lub z rodziny *Apiaceae* (Sachajdakiewicz, Mędzrycki i in. 2014).

### **Historia**

Barszcze kaukaskie zostały sprowadzone do Polski z byłego ZSRR jako rośliny paszowe. Pierwsze hodowle eksperymentalne *H. Sosnowskyi* miały miejsce pod koniec lat 50-tych. Barszcze były rekomendowane do hodowli jako wieloletnie rośliny pastewne o wysokim przyroście biomasy, cenne również jako rośliny miododajne. W latach 70-tych i 80-tych rośliny te zaczęto hodować w Państwowych Gospodarstwach Rolnych (Guzik, 1994). Szybko zauważono trudności podczas zbiorów roślin – zdażały się liczne poparzenia związane z zawartością w roślinach furokumaryn o działaniu fototoksycznym. Wytwarzane kisonki były

niechętnie zjadane przez zwierzęta hodowlane. Jednocześnie barszcze rozpoczęły swoją inwazję na tereny sąsiednie. Wówczas przypadki „ucieczek” bagatelizowano, a kiedy w latach 90-tych zaprzestano masowej uprawy, nie zniszczono dokładnie istniejących roślin. Zaczęły się one swobodnie rozprzestrzeniać po terenie całego kraju (Sachajdakiewicz, Mędrzycki, 2014).

Tuż po 2000 r. pojawiły się doniesienia, że barszcz Sosnowskiego występuje co prawda wciąż punktowo, ale już na terenie całej Polski (Zajac i Zajac 2001). W grudniu 2013 r. w bazach PSER WSEiZ znajdowało się już ok. 1750 unikatowych informacji o stanowiskach kaukaskich barszczy w Polsce, zlokalizowanych na terenie wszystkich województw (Sachajdakiewicz, Mędrzycki, 2014). Na podstawie dotychczas opublikowanych danych, zasięg barszczu Mantegazziego w Polsce można określić jako regionalny (wg. Tokarskiej-Guzik i in. 2012), ale stopniowo zajmuje nowe miejsca. Zasięg barszczu Sosnowskiego ma charakter krajowy (występuje na terenie całej Polski przeważnie w dużej liczbie osobników, tworząc rozległe łany) i w szybkim tempie zwiększa liczbę stanowisk.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Gatunki barszczy pochodzących z Kaukazu są roślinami, które potrafią kolonizować niemal wszystkie typy siedlisk, z wyjątkiem typowych siedlisk wodnych, chociaż często pojawiają się nad brzegami mniejszych i większych cieków oraz terenów zalewowych. Stanowiska barszczy notowane są na nieużytkach, okrajkach pól uprawnych, łąkach, pastwiskach, sadach i prześwietlonych polanach leśnych. Często występują na poboczach szlaków komunikacyjnych (kolejowych i samochodowych), co podobnie jak w przypadku stanowisk wzdłuż rzek i potoków, sprzyja dyspersji nasion. Preferują stanowiska słoneczne, skutecznie ograniczając i wypierając inne gatunki roślin.

Barszcze kaukaskie, podobnie jak większość roślinnych gatunków inwazyjnych są doskonale przystosowane nie tylko do kolonizowania nowych stanowisk ale również do trwania w nich i dalszego rozwoju populacji. Objawia się to min. produkcją olbrzymiej ilości nasion (ok. 40 tys. nasion na osobnika w przypadku *H. sosnowskyi* i od 10 do 50 tys. nasion na osobnika w przypadku *H. mantegazzianum* - wg. Sachajdakiewicz, Mędrzycki 2014). Rozsiewanie nasion odbywa się przede wszystkim przy udziale wiatru i wody. Nasiona są również przenoszone przez zwierzęta i ludzi. Do dyspersji nasion często dochodzi podczas nieodpowiednio prowadzonych prac związanych z usuwaniem stanowisk barszczy.

### **Likwidacja**

Likwidacja stanowisk barszczy kaukaskich odbywa się poprzez zastosowanie metod mechanicznych i chemicznych. Podobnie jak w przypadku likwidacji innych roślinnych gatunków inwazyjnych najlepsze efekty przynosi zastosowanie metod łączonych.

## *Metody mechaniczne*

Metody mechaniczne mają na celu fizyczną likwidację już istniejących stanowisk barszczy oraz niedopuszczenie do wytworzenia i rozsiania diaspor.

Najprostszą metodą mechaniczną jest koszenie. W zależności od liczby osobników i wielkości stanowisk stosuje się do tego ręczne kosiarki spalinowe lub np. rolnicze kosiarki grzebieniowe. Pierwsze zabiegi koszenia powinny przeprowadzać się wczesną wiosną przed wydaniem nasion. Zaleca się, by koszenie powtarzać kilka razy w ciągu roku (2-4 razy). W przypadku kwitnienia, skuteczną metodą likwidacji jest ścinanie kwiatostanów w celu niedopuszczenia do wydania i rozsiania nasion. Zabieg ten najczęściej wykonuje się ręcznie z wykorzystaniem prostych narzędzi mechanicznych tj. nożyce lub sierpy z wydłużonym trzonkiem lub osadzonym na stylisku. Niezwykle ważny jest czas ścinania baldachowatych kwiatostanów. Wg. Lutyńskiej (1980) zbyt wcześnie przeprowadzony zabieg może doprowadzić do regeneracji rośliny, która powoduje odrastanie i pojawienie się jeszcze większej liczby kwiatostanów. Zbyt późne usunięcie kwiatostanu może skutkować późniejszym dojrzewaniem nasion na już ściętych, pozostawionych na ziemi baldachach (Nielsen i in. 2005).

Zdarza się, że do likwidacji barszczy przystępuje się w momencie gdy roślina wytworzyła już nasiona. Pierwszym krokiem w takim przypadku powinno być staranne okrycie baldachów z nasionami np. poprzez wykorzystanie worków foliowych. Zabiegi ścinania tak zabezpieczonych baldachów i całych roślin powinny być przeprowadzane z wyjątkową ostrożnością, w sposób uniemożliwiający dyspersję nasion.

Do metod mechanicznych zaliczyć można również przecinanie szyjki korzeniowej i korzenia. Zaleca się przeprowadzenie tego zabiegu dwa razy w roku (wczesną wiosną i latem) przy pomocy ostrego szpadła – szyjkę barszczy przecina się na głębokości 10-25 cm pod powierzchnią ziemi (Nielsen i in. 2005).

Inną mechaniczną metodą zwalczania barszczy jest wykopywanie całych roślin. Podobnie jak przecinanie korzenia, wykopywanie będzie bardziej skuteczne w przypadku likwidacji pojedynczych roślin lub niewielkich płatów. Zabieg likwidacji części podziemnych należy prowadzić z wyjątkową starannością, gdyż pozostawienie części korzenia powoduje często jej odrost. Miejsca likwidacji części podziemnych można przykryć czarną folią, która utrudnia tworzenie się odrostów (MacDonald, Anderson, 2012).

Po przeprowadzonych zabiegach mechanicznych pozostaje kwestia wykopanych oraz ściętych części roślin. Należy zaznaczyć, że palenie świeżych lub wysuszonych barszczy (także innych gatunków roślin i ich części) jest zabronione. Zaleca się szczelne pakowanie pozostałości roślin do czarnych worków foliowych a następnie pozostawienie ich na słońcu na okres 1-go tygodnia w celu wysuszenia (MacDonald, Anderson, 2012). Tak przygotowane pozostałości należy zutylizować poprzez spalanie w kontrolowanych warunkach (np. w spalarni) lub zeskładować na składowisku odpadów.



### **Metody chemiczne**

Metody te opierają się przede wszystkim na wykorzystaniu herbicydów a ich aplikacja do roślin odbywa się poprzez opryski, iniekcję oraz tzw. „mazakowanie”.

Opryski powinno przeprowadzać się wczesną wiosną, w okresie od marca do maja, w czasie gdy osobniki osiągają rozmiar 20-50 cm. W razie potrzeby zaleca się powtórzenie zabiegów na nowo wzeszłych osobnikach przed końcem maja (Sachajdakiewicz 2016, EPPO 2009).

Preparaty najczęściej używane to środki zawierające glifosat i triklopyr. Po zastosowaniu glifosatu obserwuje się jednak szybkie odrastanie roślin (Sachajdakiewicz 2016, Domaradzki i Badowski 2011, MacDonald, Anderson 2012). Natomiast imazapyr zapobiega kiełkowaniu, ale może mieć negatywny wpływ na inne rośliny (Sachajdakiewicz 2016). Użyteczne w zwalczaniu barszczy może okazać się wykorzystanie mieszanki triklopyru, fluoksypiry i chlopyralidu. Eliminuje ona młode rośliny oraz zapobiega ich odrastaniu z części podziemnych (Sachajdakiewicz 2016, Domaradzki, Badowski 2011). Użyteczne w zwalczaniu barszczy może okazać się wykorzystanie mieszanki triklopyru, fluoksypiry i chlopyralidu. Eliminuje ona młode rośliny oraz zapobiega ich odrastaniu z części podziemnych (Sachajdakiewicz 2016, Domaradzki, Badowski 2011).

Iniekcję przeprowadza się za pomocą specjalnie do tego celu skonstruowanego urządzenia – jego zasadniczą częścią jest ostra iglica, którą wbija się w łodygę barszczy na wysokości kilkunastu centymetrów. Herbicyd jest wtłaczany bezpośrednio do rośliny. Taki sposób aplikacji herbicydu nie oddziałuje na inne gatunki i jest zalecany szczególnie na terenach objętych ochroną, gdy zwalczanie barszczy musi być wybitnie selektywne. Od 2014 roku Fundacja "Pałacy Problem - Heracleum" dysponuje jedynym w Polsce i w Europie urządzeniem chronionym polskim patentem PAT.220254 oraz European Patent 2943062 do niszczenia inwazyjnych gatunków barszczy (<http://www.palacyproblem.pl>). Metoda i technika „PASTWA” została wielokrotnie sprawdzona i wykorzystana z bardzo dobrym skutkiem w praktyce.

„Mazakowanie” to również wysoce selektywny sposób aplikacji herbicydu. W tzw. „mazaczach” wykorzystuje się do aplikacji herbicydu nasiąkliwą linkę, umieszczoną na specjalnym uchwycie. Są to bardzo proste urządzenia, które można stosować jako narzędzia ręczne oraz łączyć w moduły do zastosowania maszynowego.

### **Wykorzystanie**

Barszcze kaukaskie, jako gatunki uznane za wybitnie inwazyjne i niebezpieczne dla ekosystemów oraz zdrowia i życia ludzi należy bezwzględnie eliminować i zapobiegać ich rozprzestrzenianiu.



Kwiatostan barszczu Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* MANDEN. [Fot.: P. Olszewski]



Nakrapiana i bruzdowata łodyga barszczu Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* MANDEN.  
[Fot.: P. Olszewski]



**Barszcz mantegazziego *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER. w okresie wydawania nasion**  
[Fot.: P. Olszewski]



**Likwidacja stanowisk barszczu Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* MANDEN.**  
– ścinanie kwiatostanów [Fot.: P. Olszewski]

## *Impatiens glandulifera* Royle – *Niecierpek gruczołowaty*

### **Opis**

Jednoroczna bylina o gołej, pustej w środku, prostej łodydze dochodzącej do wysokości 3 m. Łodyga jest jasnozielona, zwykle ciemnoczerwono nabiegła, tępokrawędzista. Liście na łodydze są osadzone naprzeciwlegle lub po 3 w okółkach, lancetowate do eliptycznych, osiągają od 5 do 18 cm długości i 2,5–7 cm szerokości. Brzeg liścia jest piłkowany. Kwiaty duże do 4,5 cm, zwykle w kolorze fioletowym, niekiedy także białym. Roślina kwitnie od sierpnia do października. Kwiaty są bardzo miodonośne. Są w stanie przyciągnąć do siebie owady zapylające inne gatunki, co negatywnie wpływa na zmniejszenie płodności gatunków rodzimych. Owocem niecierpka gruczołowatego jest torebka o długości około 30 mm. Otwierające się torebki gwałtownie wyrzucając nasiona. W torebce znajduje się 5–13 (20) nasion. Jedna roślina mateczna może wyprodukować około 5 000 nasion, które zachowują zdolność kiełkowania przez 6 lat. Niecierpek gruczołowaty rozmnaża się wyłącznie poprzez nasiona i rozprzestrzenia się samosiewnie (nasiona są wyrzucane na odległość do 4 m). Nasiona mogą być przenoszone również przez ptaki. W glebie mogą przeleżeć przez kilka lat (Perglová i in. 2009, Slavík, Chrtek, Tomšovic, 1997).

### **Historia**

Niecierpek gruczołowaty jest gatunkiem rodzimym dla umiarkowanego pasma zachodnich Himalajów, gdzie rośnie do wysokości 3 000 m. Do Europy został sprowadzony prawdopodobnie razem z nasionami, które przesłał dr Royle do ogrodu botanicznego w Kew Gardens pod Londynem w 1839 roku. Na terenach czeskich pierwsze informacje o roślinie pochodzą z parku pałacowego Červený Hrádek a pierwszą naturalizację gatunku zaobserwowano w roku 1896 koło miejscowości Litomierzyce. W tym samym czasie udokumentowano naturalizację niecierpka przy rzece Morava i Svitava. W latach 30-tych XX wieku doszło do wydzielenia populacji odpornych, które od lat 50-tych intensywnie zasiedlają ujścia rzek (Slavík, Chrtek, Tomšovic, 1997, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Na terenie rodzimym roślina zasiedla brzegi rzek i obrzeża lasów. W Czechach występuje zwłaszcza przy rzekach, sporadycznie przy strumieniach i stawach. W stanie rozproszonym występuje także na gruzowiskach, przy płotach ogrodów i na cmentarzach. Niecierpek gruczołowaty wymaga siedlisk zacienionych, wilgotnych i żyznych oraz gleby o niewielkiej kwasowości. Unika obszarów chłodniejszych (Slavík, Chrtek, Tomšovic, 1997, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

## Wykorzystanie

W przeszłości był wykorzystywany jako roślina ozdobna, również miododajna (Slavík, Chrtek, Tomšovic, 1997).

## Likwidacja

Niecierpek gruczołowaty to gatunek jednoroczny - skuteczne jest zatem mechaniczne przeciwdziałanie tworzeniu i rozprzestrzenianiu się nasion. Praktykuje się coroczne wrywanie roślin przed okresem kwitnienia, które jest skuteczne w przypadku zamkniętych formacji. Można również stosować likwidację chemiczną, która przeważnie jest problematyczna w pobliżu cieków wodnych. Właściwy jest oprysk roślin w stadium juvenilnym. Rośliny kwitnące mogą wytworzyć nasiona odporne na herbicydy. Likwidacja rozległych płatów jest bardzo trudna (Mlikovský, Stýblo, 2006).



Kwitnący płat niecierpka gruczołowatego *Impatiens glandulifera* Royle na pograniczu lasu łęgowego  
[Fot.: P. Olszewski]



Kwiat niecierpka gruczołowatego *Impatiens glandulifera* Royle [Fot.: P. Olszewski]

### *Impatiens parviflora* DC. – Niecierpek drobnokwiatowy

#### Opis

Roślina jednoroczna o słabo rozwiniętym i płytkim systemie korzeniowym. Łodyga o wysokości 30–80 cm, w części górnej rozgałęziona, jasnozielona, często podbarwiona na kolor czerwono fioletowy. Liście skrętoległe, jajowate, zaostrome i zwężające się. Brzeg liścia piłkowany. Kwiaty białozółte, do 1 cm długości, zgrupowane po 4-10 we wzniesionym gronie, kwitną w czerwcu i wrześniu. Owocem jest podłużna torebka pękająca na 5 odwijających się kłap (od 2 do 5 nasion w torebce). Gatunek rozmnaża się wyłącznie poprzez nasiona, które w glebie mogą przetrwać przez okres 1-go roku (Slavík, Chrtěk, Tomšovic, 1997, Perglová et al. 2009).

#### Historia

Pierwotnym terenem występowania niecierpka drobnokwiatowego jest południowa część Syberii, Mongolia oraz przylegające tereny Turcji i zachodnie Himalaje. Do Europy roślina po raz pierwszy została sprowadzona w roku 1831 jako roślina ozdobna do ogrodu botanicznego w Genewie, a następnie posadzona w innych ogrodach botanicznych, włącznie z ogrodem praskim (w roku 1844). Stopniowo naturalizowała się i skolonizowała cała Europę. Pierwsze wzmianki o naturalizacji na ziemiach czeskich pochodzą z roku 1870 i dotyczą wyspy Štvanice. Od lat 40-tych XX wieku rozpowszechniła się w sposób inwazyjny. Jej inwazja częściowo została zahamowana w następstwie pojawienia się mszycy azjatyckiej *Impatiens asiaticum*.

W Polsce niecierpek drobnokwiatowy jest uważany za jedną z najbardziej problematycznych roślin inwazyjnych (Tokarska – Guzik, 2003). O wpływie niecierpka na zaatakowane biocenozy i ich różnorodność brak szczegółowych informacji. Może jednak zmniejszać bioróżnorodność ekosystemów i negatywnie wpływać na populację rodzimego niecierpka pospolitego *Impatiens noli – tangere* (Tokarska – Guzik, 2003, Skálová, Pyšek, 2009).

### Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem

W swojej macierzy niecierpek drobnokwiatowy zasiedla tereny w pobliżu rzek i potoków, pojawia się w wąwozach oraz w wilgotnych i zacienionych biotopach (Mlíkovský, Stýblo, 2006). Na terenie Czech i w Polsce występuje zwłaszcza wokół cieków wodnych, w rowach, objętych ruderalizacją lasach miejskich, mieszanych i iglastych. Rozprzestrzenianie się niecierpka drobnokwiatowego uzależnione jest od działań antropogenicznych, zwłaszcza związanych z transportem drogowym i kolejowym (Slavík, Chrtěk, Tomšovic, 1997).

### Likwidacja

Bardzo skuteczne jest wrywanie roślin przed dojrzewaniem nasion (maj – czerwiec). W odniesieniu do bardziej rozległych populacji zaleca się koszenie (lipiec). Na terenach wartościowych biotopów i na obszarach specjalnej ochrony całkowita likwidacja niecierpka drobnokwiatowego jest bardzo problematyczna i praktycznie niemożliwa (Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### Wykorzystanie

Niecierpek drobnokwiatowy jest rośliną o pewnych walorach ozdobnych. Wykorzystywany jest medycynie ludowej jako środek przeczyszczający (Kolbek, 2000).



Fragment kwitnącego płatu niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* DC. [Fot.: P. Olszewski]

## ***Lupinus polyphyllus LINDL. – Łubin trwały***

### **Opis**

Łubin trwały jest rośliną wieloletnią z rodziny bobowatych o wysokości do 150 cm i palowym korzeniu w głównej części. Łodyga zasadnicza jest prosta i wzniesiona. Kwiaty o barwie niebieskiej są zebrane w grona. Spotyka się odmiany hodowlane o kwiatach białych, różowych lub czerwonych. Liście ogonkowe osadzone są promieniście, lancetowate, palczasto podzielone. Nasiona o barwie ciemno brązowej umieszczone są w owłosionych strąkach. Łubin kwitnie od czerwca do września.

### **Historia**

Bylina pochodzi z Ameryki Północnej. Pierwsze notowanie w Polsce przypada na rok 1877 (Tokarska-Guzik 2005). Obecnie liczba stanowisk na terenie RP stale wzrasta.

W parkach narodowych i parkach krajobrazowych jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych gatunków obcych (występuje w ok. 72% parków w Polsce), m.in. w parkach narodowych: Góry Stołowe, Biebrzańskim i Wigierskim.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Łubin trwały był często wysiewany na paszę dla zwierzyny. Obecnie jest często wysiewany w przydomowych ogrodach ze względu na wysokie walory ozdobne. Dzięki bakteriom brodawkowatym posiada zdolność wiązania azotu atmosferycznego i wprowadzania go do gleby. Jest stosowany jako roślina wspomagająca na terenach trudnych do rekultywacji biologicznej. Preferuje stanowiska dobrze nasłonecznione. Naturalnie występuje na prześwietlonych łąkach, lasach i ich zrębach, polanach śródleśnych i okrajkach. Często spotykany jest wzdłuż szlaków komunikacyjnych.

Łubin trwały jest dużą konkurencją dla gatunków, które preferują niską zawartość azotu w glebie. Na terenach otwartych stanowi z kolei konkurencję dla innych, niższych i światłolubnych gatunków bylin. Szczególnie niebezpieczny jest na obszarach chronionych.

### **Likwidacja**

Łubin trwały może być skutecznie likwidowany metodami mechanicznymi. Niewielkie płyty lub pojedyncze rośliny można usuwać ręcznie poprzez wyrywanie i wykopywanie całych osobników w okresie kwitnienia. Większe płyty można kosić kosiarkami ręcznymi lub spalinowymi. Koszenie należy przeprowadzić kilkakrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego.

Upraw łubinu należy bezwzględnie unikać w szczególności w okolicach obszarów chronionych, lasów i cieków wodnych.



## Wykorzystanie

Ze względu na zawartość alkaloidów łubin trwały jest rośliną trującą.



*Kwitnący łubin trwały *Lupinus polyphyllus* LINDL. [Fot.: <https://gobotany.newenglandwild.org>]*

## *Lycium barbarum L. – Kolcowój pospolity*

### Opis

Krzew o wysokości do 3 m, mocno rozgałęziony. Gałązki łukowato zwisające, pokryte kolcami, szare, z zielonym rdzeniem. Liście lancetowate, ostre lub stępione na końcach, gołe. Kielich kwiatu jest dzwonkowaty, zgrubiony (w przeciwieństwie do innego cennego gatunku - kolcowoju chińskiego *Lycium chinense*, który ma zgrubiony kielich i nie posiada tyłu kolców). Kwiaty promieniste, o purpurowo-fioletowej koronie. Pręcik i słupek wystają daleko poza koronę. Kwiat nie pachnie. Gatunek kwitnie od maja do sierpnia. Owocem są podłużne pomarańczowe lub czerwone jagody. Kolcowój rozmnaża się generatywnie i wegetatywnie. Cała roślina jest określana jako mało i średnio trująca (Slavík, Chrtek, Štěpánková, 2000).

## **Historia**

Gatunek rodzimy dla śródziemnej części Azji Mniejszej, Europy Południowo-Wschodniej i prawdopodobnie także Chin. Na początku XVII wieku został sprowadzony do Wielkiej Brytanii, gdzie był wykorzystywany do tworzenia żywoptotów. Następnie stopniowo przedostawał się na kontynent europejski (Jablonský, Bajer, 2007). Na terenie Czech występowanie kolcowoju pospolitego po raz pierwszy zostało odnotowane w roku 1785 jako krzewu ozdobnego a naturalizację udokumentowano w roku 1870. Obecnie obficie występuje na obszarach cieplejszych. W Czechach występuje na 137-miu stanowiskach (Slavík, Chrtek, Štěpánková, 2000, Mlíkovský, Stýblo, 2006, Valíček, 2010).

## **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

W Czechach kolcowój pospolity inwazyjnie rozprzestrzenia się na obrzeżach dróg, wzdłuż murów, torów kolejowych, na gruzowiskach, w żywoptotach i na groblach. Jest zdolny do szybkiego przenikania do naturalnych porostów, zwłaszcza na nizinach i na średnich wysokościach. Wymaga gleby suchej, lekkiej, bogatej w składniki pokarmowe. Odpowiadają mu siedliska miejskie. Jest odporny na zanieczyszczenia środowiska i szkodniki (Slavík, Chrtek, Štěpánková, 2000).

## **Likwidacja**

W miastach i w krajobrazie przemysłowym kolcowój pospolity należy tolerować ze względu na jego odporność na zanieczyszczenia. Konieczne jest jego usuwanie z terenów otwartych, zwłaszcza w pobliżu cennych biotopów, ponieważ jest zdolny do szybkiego rozprzestrzenienia się oraz stworzenia naturalnej i stabilnej fitocenozy. Najczęstszym sposobem usuwania jest wycinanie krzewów i pielęgnacja wszystkich wyekspozowanych powierzchni (miejsc wycięcia) z użyciem herbicydów np. trichlopyru lub pikloramu. Herbicydy można również aplikować dolistnie. Całkowite pozbycie się rośliny wymaga co najmniej trzech lat prowadzenia zabiegów likwidacyjnych (Mlíkovský, Stýblo, 2006, Weber, 2003).

## **Wykorzystanie**

Kolcowój pospolity jest gatunkiem wykorzystywanym przez tradycyjną medycynę chińską, gdzie częściej wykorzystywany jest jednak kolcowój chiński (zwłaszcza suszone owoce). Kolcowój pospolity warunkach czeskich praktycznie nigdy nie owocuje. Jest dobrą rośliną miododajną. Ze względu na bardzo małe wymagania i odporność można go wykorzystać do żywoptotów i na zboczach wzdłuż dróg w środowisku miejskim (Slavík, Chrtek, Štěpánková, 2000).



Kwitnący kolcowój pospolity *Lycium barbarum* L. [Fot.: Barbara Stalmachová]



Owoce kolcowoju pospolitego są czerwono-żółte jagody [Fot.:B. Stalmachová]

## ***Parthenocissus inserta* (A. KERN.) – Winobluszcz zaroślowy**

### **Opis**

Winobluszcz zaroślowy jest drewniejącym pnączem uprawianym i dziczejącym. W stanie dzikim często tworzy welonowe, rozległe zbiorowiska. Jego niebieskie owoce są chętnie zjadane przez ptaki. Tworzy wąsy czepne bez przylg, dzięki którym łatwo wspina się po drzewach, krzewach i ażurowych konstrukcjach. Liście winobluszczu zaroślowego są ostro piłkowane i połyskujące z obu stron. Jesienią przybierają czerwoną barwę. Jest bardzo często mylony z winobluszczem pięciolistkowym (*Parthenocissus quinquefolia* L.), u którego wąsy czepne zakończone są ssawkami (przylgami) a liście spodem są matowe.

### **Historia**

Winobluszcz zaroślowy pochodzi z Ameryki Północnej. Pierwsze notowanie w Polsce przypada na rok 1806 (Tokarska-Guzik 2005). Uprawiany w przydomowych ogrodach szybko rozprzestrzenił się na obszarze całej Polski i Czech. Liczba jego stanowisk stale rośnie.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Winobluszcze (*Parthenocissus inserta*, *P. quinquefolia* oraz *P. tricuspidata*.) są ozdobnymi roślinami okrywowymi. Dobrze znoszą mróz, suszę i zanieczyszczenia powietrza. Oprócz upraw ogrodowych są często sadzone przy akustycznych ekranach drogowych. Winobluszcz zaroślowy, w porównaniu z innymi gatunkami winobluszczy charakteryzuje się większą ekspansywnością i wytrzymałością. W stanie dzikim spotykany jest na wybitnie ubogich siedliskach i terenach silnie antropogenicznych. Na wszystkich stanowiskach jest bardzo dużą konkurencją pokarmową dla drzew i krzewów po których się wspina.

### **Likwidacja**

Likwidacja winobluszcza zaroślowego powinna odbywać się metodą mechaniczną poprzez koszenie i wrywanie, szczególnie osobników młodych. Ze względu na częste współwystępowanie z innymi gatunkami nie zaleca się metod chemicznych. Upraw winobluszcza zaroślowego powinno unikać się w okolicach lasów gospodarczych i naturalnych, obszarów chronionych, ich otulin oraz cieków wodnych. Jako rośliny okrywowe, można stosować inne, nieinwazyjne gatunki pnączy. Należy całkowicie zrezygnować z obsadzania winobluszczem zaroślowym ekranów akustycznych, konstrukcji ażurowych i budowli.

### **Wykorzystanie**

Roślina znana jako ozdobne, ogrodowe pnącze i gatunek okrywowy.



Winobluszcz zaroślowy *Parthenocissus inserta* (A. KERN.) bardzo często tworzy jednorodne zbiorowiska welonowe [Fot.: P. Olszewski]



Pilkowane liście winobluszcza zaroślowego *Parthenocissus inserta* (A. KERN.) [Fot.: P. Olszewski]

## ***Quercus rubra L. – Dąb czerwony***

### **Opis**

Dąb czerwony jest drzewem osiagającym w Europie i Polsce wysokość do 40 m. Korona jest szeroka i silnie rozgałęziona. Kora ma barwę szarą, u starszych osobników jest lekko karbowana. Liście są duże, ułożone skrótolegle. Charakterystyczna cechą jest ich barwa – jesienią intensywnie czerwona i ciemno bordowa. Specyficzny jest też ich kształt. W przeciwieństwie do rodzimych dębów – dębu szypułkowego i bezszypułkowego, liście dębu czerwonego są ostro zakończone. Owocem jest żołędź, na którym widoczne są pionowe, szarawe paski. Żołędzie osadzone są na krótkich szypułkach. Miseczka żołędzia jest płaska i naga.

### **Historia**

Dąb czerwony pochodzi ze wschodniej części Ameryki Północnej i Kanady. Pierwsze notowanie w Polsce przypada na rok 1806 (Tokarska-Guzik 2005). Spotykany jest na terenie prawie całego obszaru Polski i Republiki Czeskiej z wyjątkiem siedlisk wysokogórskich. Notowany jest w borach świeżych i przesuszonych, lasach mieszanych, łągach i olsach. Liczba jego stanowisk stale wzrasta.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Dąb czerwony był często sadzony w lasach jako uzupełnienia oraz w parkach i ogrodach jako drzewo o walorach ozdobnych. Jako gatunek dobrze znoszący przesuszenia i zanieczyszczenia powietrza był często nasadzany w ramach rekultywacji biologicznej terenów zdegradowanych. Bardzo szybko okazał się silną konkurencją dla dębów rodzimych.

Jego żołędzie są chętnie zjadane i roznoszone przez zwierzęta a jego przyrost jest większy w skali roku o ok. 2 m od innych dębów. Preferuje gleby luźne, ubogie w wapń. Jest gatunkiem światłoządnym, silnie zacieniającym inne gatunki roślin, w tym siewki innych drzew. Opadłe liście trudno się rozkładają.

### **Likwidacja**

Działania zmierzające do ograniczenia występowania i likwidacji dębu czerwonego powinny polegać przede wszystkim na wycince i wrywaniu młodych osobników. Wycinka może być prowadzona z wykorzystaniem prostych narzędzi i kos spalinowych.

Dorośle drzewa w urządzeniach leśnych, parkach, alejach oraz na stanowiskach spontanicznych należy stopniowo zastępować innymi, rodzimymi gatunkami. Ze względu na biologiczną zdolność dębu czerwonego do tworzenia odrośli z pni, konieczne jest objęcie powierzchni wycinki kilkuletnim monitoringiem i usuwanie pędów odroślowych aż do skutku (Woziwoda, Obidziński 2016).

Sutecznym zabiegiem zapobiegawczym jest zbiórka i grabienie żołędzi spod korony i okolic drzew dorosłych.

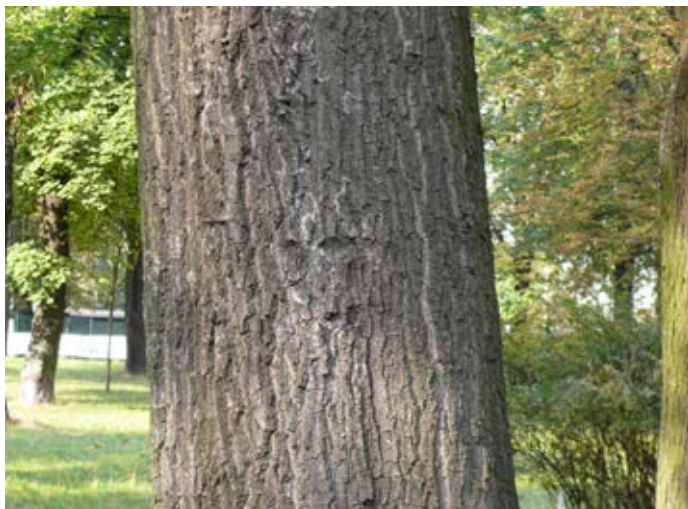
Znana jest metoda oprysku nalotu i siewek gatunków inwazyjnych drzew roztworem glifosatu w stężeniu 1–5% w zależności od zwalczanego gatunku. Środek ten jest skuteczny także w przypadku dębu czerwonego, jednak jego stosowanie na obszarach chronionych jest niewskazane ze względu na negatywne oddziaływania na inne organizmy żywe (Wozniowa, Obidziński 2016).

### Wykorzystanie

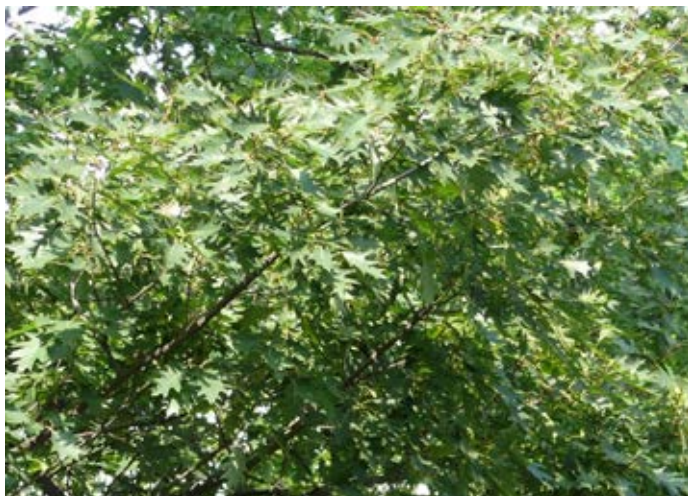
Drewno dębu czerwonego jest wykorzystywane w budownictwie i stolarstwie. Po wysuszeniu jest dobrym drewnem opałowym.



Żołędź dębu czerwonego *Quercus rubra* L. z charakterystycznymi szarymi paskami [Fot.: P. Olszewski]



Karbowana kora dębu czerwonego *Quercus rubra* L. [Fot.: P. Olszewski]



Ostro zakończone liście dębu czerwonego *Quercus rubra* L. Jesienią przybierają intensywną czerwoną i ciemno bordową barwę [Fot.: P. Olszewski]



## *Reynoutria japonica Houtt – Rdestowiec ostrokończysty*

### Opis

Trwała, rozdzielnopłciowa roślina o wysokości 1,5–2,5 m. Łodyga wzniesiona, łukowato wygięta, pusta wewnątrz. W marcu i kwietniu z mocnych i długich kłaczy zaczynają wyrastać nowe łodygi. Kłacza są okrągłe, gołe lub delikatnie pokryte brodawkami. W młodości zielone, o lekkim czerwonym zabarwieniu, później stają się ciemno cętkowane. Osiągają grubość do 4 cm, w przekroju są żółte a nawet pomarańczowe.

Liście naprzemianległe z lekko czerwonym ogonkiem o długości od 1,5 do 3 cm. Liść szerokoeliptyczny o długości 10–17 cm i szerokości 8–12 cm, na czubku szpiczasty, z prosto uciętą lub tępo klinowatą nasadą, nagi.

Kwiaty drobne, zebrane w wiechowaty kwiatostan wyrastający z nasady liści. Regularne pięciokwiaty mają niewyodrębnione okwiaty o białych lub lekko żółtych płatkach. Kwiaty męskie mają osiem pręcików, nieopadające płatki okwiatu, z trzema frędzelkowatymi znamionami. Kwitną od lipca do września, zapylają je owady latające. Owoce to błyszczące trójgraniaste niełupki, o długości od 3 do 4 mm, wybarwione w kolorze czarno-brązowym i czarnym. Gatunek rozmnaża się przeważnie wegetatywnie (Hejný, Slavík, Hrouda, Skalický, 1990).

### Historia

Rdestowiec ostrokończysty pochodzi z południowo-wschodniej Azji (Chiny, Korea, Japonia), gdzie występuje do wysokości 4000 m. Do Europy roślina dotarła w roku 1840. Była uprawiana przede wszystkim w ogrodach i parkach, skąd stopniowo rozprzestrzeniła się na siedliska synantropijne i półnaturalne. W Czechach jej uprawę po raz pierwszy odnotowano w 1883 roku, w parku w miejscowości Netolice w południowych Czechach (Mlíkovský, Stýblo, 2006). Do Europy został przywieziony tylko jeden klon żeński rdestowca ostrokończystego i dlatego nie może rozmnażać się generatywnie. Pomimo tego rdestowiec w warunkach czeskich i polskich radzi sobie bardzo dobrze dzięki klonowaniu i fragmentacji kłaczy. Jest w stanie regenerować się z fragmentu kłacza o wadze mniejszej niż 0,7 g (Mlíkovský, Stýblo, 2006).

Rdestowiec ostrokończysty często spotykany jest w Europie północnej i środkowej. Został przeniesiony także do Ameryki Południowej (Chile). W Czechach występuje na terenie całego kraju od nizin aż do pogórza, zwłaszcza na siedliskach synantropijnych, wzdłuż dróg, murów cmentarnych i cieków wodnych (Hejný, Slavík, Hrouda, Skalický, 1990).

## **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Na terenach pierwotnych pojawia się na silnie zróżnicowanych siedliskach. Można go znaleźć na biotopach ruderalnych, wzdłuż rzek, ale także na stygnących obszarach lawy i terenach alpejskich. W Czechach występuje zwłaszcza w siedliskach synantropijnych regularnie zakłócanych. Silnie rozprzestrzenia się także w biotopach naturalnych (Mlíkovský, Stýblo, 2006; Hejný, Slavík, Hrouda, Skalický, 1990).

## **Wykorzystanie**

Rdestowiec ostrokończysty charakteryzuje się bardzo dużym przyrostem biomasy. Młode rośliny mogą być stosowane jako pasza dla zwierząt (Hejný, Slavík, Hrouda, Skalický, 1990). Ze względu na duże przyrosty rdestowiec może być surowcem energetycznym (Kára i in. 2005). Możliwe jest też wykorzystanie rośliny do stabilizacji i do oczyszczania gleb silnie zanieczyszczonych, w tym skażonych metalami ciężkimi.

Kłęczca rdestowca obecnie są używane w tradycyjnej medycynie chińskiej do leczenia stanów zapalnych, bólu zębów, przewlekłego zapalenia oskrzeli i nowotworów. Gatunek zawiera cały szereg substancji biologicznie czynnych, takich jak polifenole i flawonoidy, działające jako przeciwutleniacze i substancje przeciwzapalne. Anthrachinony zawarte w rdestowcu działają przeciwbakteryjnie, antywirusowo i grzybobójczo. Niektóre substancje zawarte w rdestowcu mogą korzystnie wpływać na zmiany neurodegeneracyjne.

Młode wierzchołki rdestowca ostrokończystego są jadalne. Można z nich przygotować szereg ciekawych dań (np. w risotto jako warzywo, kandyzowane łodygi, dzemy). W Japonii z rdestowca wytwarza się wino.

## **Likwidacja**

Rdestowiec ostrokończysty można likwidować mechanicznie (wypas, koszenie, wrywanie), chemicznie (herbicydy) lub przez połączenie tych metod.

Metody mechaniczne nie prowadzą do całkowitej likwidacji populacji rdestowca ze względu na jego silne rozmnażanie poprzez kłęczca. Wrywanie lub koszenie musi być wielokrotnie powtarzane a pielęgnacja terenu i monitoring powinien być prowadzony przez dalszych 4-7 lat. Zaleca się 8-krotne koszenie w pierwszym roku a w kolejnych sezonach koszenie 6-krotne, przy czym optymalna wysokość przy koszeniu nie powinna przekraczać 40 cm. Przy wypasie wysokość rdestowca nie może przekroczyć 150 cm a sam wypas powinien być długotrwały. Najefektywniejszego wypasu dokonują owce. Wrywanie jest skuteczne tylko w odniesieniu do punktowego występowania gatunku.

Z herbicydów (metody chemiczne) zalecane są preparaty zawierające glifosat, 2,4-D amin, trichlopyr i pikloram. Najczęściej stosowanym herbicydem jest Roundup Biaktiv zawierający glifosat. Skuteczny jest oprysk liści przy końcu okresu wegetacji, kiedy rośliny pobierają asymilaty z pestycydem do systemu korzeniowego. Herbicyd można również aplikować na całą roślinę w trakcie okresu wegetacyjnego (w zależności od wielkości i

wysokości porostu także kilkukrotnie). Skuteczne są również aplikacje iniekcyjne, która są jednak kłopotliwe w przypadku bardzo rozległych, wielkopowierzchniowych płatów.

Odpowiednia jest również kombinacja metody chemicznej i mechanicznej, kiedy w pierwszej fazie aplikujemy herbicyd (dolistnie i na całą roślinę), a następnie stanowiska są koszone od 6-ciu do 8-miu razy w roku (Barták i in. 2010).



Porost rdestowca ostrokończystego *Reynoutria japonica* Houtt. [Fot.: P. Olszewski]



Kwitnący rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica* Houtt [Fot.: P. Olszewski]

## ***Reynoutria x bohémica* Chrtek et Chrtková – Rdestowiec czeski**

### ***Reynoutria sachalinensis* (F. SCHMIDT) NAKAI – Rdestowiec sachaliński**

#### **Opis**

Rdestowiec czeski jest mieszańcem rdestowca ostrokończystego i rdestowca sachalińskiego *Reynoutria sachalinensis*. Posiada cechy obu roślin macierzystych. Rdestowiec sachaliński jest zwykle wyższy od czeskiego – do 4-4,5 m, liście ma pojedyncze, skrętoległe i ogonkowe. Błazka liściowa jest duża, szeroko jajowata do eliptycznej, od spodu widoczne gruczoły. Rdestowiec czeski zwykle dorasta do wysokości 3,5 m, ma liście o długości maksimum 25 cm i szerokości 18 cm. Istotną cechą determinującą te gatunki są gruczoły na spodniej stronie. U rdestowca czeskiego gruczoły ułożone są wzdłuż żyłkowania liścia. Rdestowiec sachaliński ma gruczoły większe i „bardziej owłosione”. Rdestowiec ostrokończysty na spodniej stronie liścia jest praktycznie nagi. Do częstych pomyłek dochodzi w trakcie kwitnienia - kwiaty rdestowca czeskiego są podobne do kwiatów męskich rdestowca sachalińskiego. Rdestowiec czeski kwitnie od lipca do września a owocem jest czarna (czasem brązowa) trójgraniasta niełupka. Rozmnażanie w większości przebiega wegetatywnie i generatywnie (Hejny, Slavik, Hrouda, Skalický, 1990, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

#### **Historia**

Rdestowiec czeski prawdopodobnie powstał na terenie Czech. Został po raz pierwszy opisany w roku 1950 w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Karola w Pradze. Występowanie mieszańca zostało też udokumentowane w Japonii północnej pod nazwą *Reynoutria x mizushima*. Sprowadzenie mieszańca z Japonii do Czech jest jednak mało prawdopodobne.

Rdestowiec sachaliński został sprowadzony do Europy około 1863, początkowo do londyńskiego ogrodu botanicznego i moskiewskiego ogrodu zoologicznego (Sukopp, Starfinger 1995). Prawdopodobnie na stary kontynent był sprowadzany kilkakrotnie (Mandak i in. 2004). W Polsce pierwsze notowania (Sudety, Szklarska Poręba, Pomorze) przypadają na początek XX wieku (Tokarska-Guzik 2005). W latach 50-tych odnotowano poza uprawą 16 stanowisk tego gatunku. W kolejnym 50-cio leciu liczba ta wzrosła do blisko 500 (Tokarska-Guzik 2005). Inwazja rdestowca czeskiego osiąga znaczne rozmiary na Morawach Północnych, gdzie dochodzi do zapyłania i rozmnożenia generatywnego bez udziału gatunków macierzystych (Skalický, 1990, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

## Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem

Rdestowiec czeski ma podobne wymagania siedliskowe jak gatunki macierzyste. Wykazuje jednak najniższe powinowactwo w związku z osiedlaniem i preferuje stanowiska brzegowe wzdłuż cieków wodnych. Jest bardziej zdalny do konkurowania z innymi roślinami niż gatunki macierzyste i jest w stanie stopniowo wyłączyć gatunki macierzyste z siedliska (Mlíkovský, Stýblo, 2006)

## Likwidacja

Sposoby likwidacji podobne jak w przypadku rdestowca ostrokończystego *Reynoutria japonica* Houtt.

## Wykorzystanie

Podobne jak w przypadku rdestowca ostrokończystego *Reynoutria japonica* Houtt.



Liście rdestowca czeskiego osiągają większe rozmiary od liści rdestowca ostrokończystego  
[Fot.: J. Grabowski]

## ***Rhus typhina L. – Sumak octowiec***

### **Opis**

Sumak jest dwupiennym drzewem lub wielopniowym krzewem, dorastającym do wysokości 3-6 m (niekiedy do wysokości 10 m). Liście są lancetowate, ząbkowane, osadzone na owłosionych łodygach. Jesienią przybierają barwę od złotej do czerwono-szkarłatnej. Posiada charakterystyczne kosmate i gęste owocostany. Kwiatostany męskie i żeńskie są podobne do siebie. Żeńskie owocostany, podobnie jak same liście utrzymują się do późnej jesieni. Korzeń rośliny jest rozgałęziony i płytki. Kwitnie od czerwca do lipca.

### **Historia**

Sumak octowiec pochodzi z Ameryki Północnej. Pierwsze notowanie w Europie przypada na rok 1602 a w Polsce na rok 1806 (Tokarska-Guzik 2005). Sumak był rośliną często hodowaną w ogrodach ze względu na jej wybitne walory dekoracyjne. Obecnie w uprawach i hodowlach spotykanych jest kilka odmian, przeważnie niższych (do 2-3 m.) o liściach bardziej pierzastych i mocno zróżnicowanych pod względem barwy. Sumak w Polsce został uznany za gatunek inwazyjny. Najczęściej jednak spotyka się go w sąsiedztwie przydomowych ogrodów i hodowli. W Czechach jest gatunkiem obcym, zdomowionym. Liczba jego stanowisk stale rośnie.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Sumak octowiec jest częstym, dekoracyjnym gatunkiem w hodowlach ogrodowych. Doskonale rozmnaża się poprzez rozłogi, które tworzą kłopotliwe odrosty i nowe osobniki. Jest odporny na przesuszenia, choroby i szkodniki. Preferuje stanowiska słoneczne i półcieniste. Bardzo dobrze znosi ubogie gleby. Jako niewymagający gatunek był stosowany do rekultywacji biologicznej terenów zdegradowanych (Rostański, 2006).

Sumak tworzy gęste skupiska a nawet monokultury, ograniczając rozwój bylin, krzewów i drzew.

### **Likwidacja**

Likwidację powinno przeprowadzać się przede wszystkim metodami mechanicznymi. Opryski herbicydami w przypadku sumaka mogą wpływać na inne gatunki. Młode osobniki z odrostów można kosić kosiarkami ręcznymi lub spalinowymi oraz dokładnie wykopywać. Skuteczne może też być ścinanie dojrzałych owocostanów. Dorosłe osobniki należy likwidować wraz z uzunięciem karpiny. Pozostałości roślin należy likwidować poprzez spalenie w kontrolowanych warunkach lub poprzez kompostowanie w zamkniętych pojemnikach. Nasadzeń tym gatunkiem należy bezwzględnie unikać w urządzeniach zieleni miejskiej, okolicach architektury sakralnej a przede wszystkim w okolicach cieków oraz obszarów chronionych i ich otulin.

## Wykorzystanie

Roślina znana jako krzewiasty gatunek ozdobny. Z bardzo kwaśnych owoców sumaka można sporządzić orzeźwiający napój.



Pilkowane liście oraz kosmate i gęste owocostany sumaka octowca *Rhus typhina* L. [Fot.: P. Olszewski]



Sumak octowiec *Rhus typhina* L. na zwałowisku odpadów powęglowych [Fot.: P. Olszewski]

## ***Robinia pseudoacacia L. – Robinia akacja (Grochodrzew)***

### **Opis**

Robinia akacja jest drzewem z rodziny bobowatych, dochodzącym do 20 m. wysokości. Zdarzają się osobniki wyższe. Kora jest brunatna z głębokimi bruzdami. Gałązki są barwy brązowej i czerwobrunatnej. Listki o kształcie eliptycznym są nieparzysto pierzasto złożone, osadzone na gałązkach w liczbie od 7 do 21. U nasady liścia występują 2 ciemnobrązowe ciernie. Kwiaty są białe lub lekko różowe, silnie pachnące, skupione w zwisających gronach. Korzeń palowy szybko się rozrasta i tworzy liczne odrosty. Kwitnie od maja do czerwca.

### **Historia**

Robinia akacja pochodzi z Ameryki Północnej. Pierwsze notowanie w Europie przypada na rok 1601. W Polsce została odnotowana poraz pierwszy w ogrodzie botanicznym w Krakowie w 1788 r. (Tokarska-Guzik 2005). Do Europy została sprowadzona jako drzewo ozdobne. Była przez długi czas sadzona w parkach i lasach. Robinie często wykorzystywano jako gatunek pionierski w rekultywacji biologicznej terenów zdegradowanych. Obecnie można ją spotkać na wszystkich kontynentach z wyjątkiem Antarktydy. Występuje praktycznie na większości siedlisk leśnych i zaroślowych. Liczba stanowisk w Polsce stale rośnie.

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Robinia akacja jest światłolubnym gatunkiem o małych wymaganiach glebowych. Rozmnaża się poprzez odrosty oraz poprzez nasiona skupione w stonkowo długich łuszczynach. Dzięki symbiozie z bakteriami azotowymi robinia wiąże azot atmosferyczny i wprowadza go do gleby. Jest odporna na mróz, choroby i szkodniki. Poprzez te cechy była przez lata stosowana jako gatunek pionierski. Jednocześnie robinia ma tendencję do osuszania głębszych warstw podłoża i wydzielania do gleby związków allelopatycznych. Konsekwencją jest często ograniczenie występowania innych roślin. Robinia tworzy zwarte i gęste ugrupowania. Młode siewki wypierają skutecznie gatunki runa, krzewy i inne drzewa. Jest zagrożeniem dla łąk i muraw kserotermicznych, wrzosowisk, zbiorowisk nadrzecznych a także ciepłolubnych dąbrów i grądów.

### **Likwidacja**

Ze względu na dużą żywotność i odporność likwidacja robini jest trudna i kłopotliwa. Usuwanie dorosłych osobników przeprowadza się najczęściej tradycyjnymi metodami mechanicznymi poprzez wycinkę. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne usunięcie korzenia i jego odnóg - robinia bardzo szybko tworzy liczne odrosty, które również należy regularnie likwidować. Wycinanie drzew robinii może być skuteczniejsze, jeśli jest prowadzone w drzewostanach kilkudziesięcioletnich z dobrze rozwiniętym drugim piętnem



drzew lub warstwą podszytu tworzonego przez inne cieniste gatunki drzew i krzewów. Pod gęstym okapem nasiona robinii nie kiełkują a systemy korzeniowe prawie nie wydają odrośli (Obidziński, Woziwoda 2016).

Inną eksperymentalną metodą mechaniczną usuwania robinii jest obrączkowanie pni. Ten trudny pod względem technicznym zabieg rozpoczyna się w środku zimy i wymaga działań na wszystkich drzewach danej biogrupy.

Tam, gdzie jest to możliwe i niezbędne można stosować metody chemiczne w formie oprysków na liście (zarośla robiniove do 2 m wysokości i pojedyncze młode osobniki) oraz dolne części drzew - również na ścięte, pozostawione pnie. Przed opryskami młode osobniki można okorować. Herbicydy można też podawać w formie iniekcji – na Węgrzech po zastosowaniu w iniekcji glifosatu, po 2 sezonach stosowania osiągnięto wysoką skuteczność na poziomie 95% (Magos, 2015).

W celu likwidacji robinii zaleca się zastosowanie metod kombinowanych - mechanicznych (wycinka dorosłych drzew i odrostów, koszenie i wrywanie młodych osobników) i chemicznych (opryski młodych osobników i odrostów). Należy bezwzględnie unikać upraw i sadzenia robinii w pobliżu lasów, wydm, cieków wodnych, w otwartym krajobrazie oraz na obszarach chronionych i w ich otulinie.

### **Wykorzystanie**

Drewno robinii wykorzystywane jest w stolarstwie. Ma wysoką wartość opałową. Robinia jest cennym gatunkiem miododajnym i jednocześnie rośliną leczniczą. Kwiaty zawierają flawonoidy, olejek eteryczny i garbniki. Sporządza się z nich wywary i wyciągi o działaniu moczopędnym, żółciopędnym, uspokajającym i wzmacniającym. Liście i kora zawierają trujące salbuminy i saponiny (Jędrzejko i in. 1997). Kwiaty mają też zastosowanie kulinarne – mogą być zapiekane w cieście naleśnikowym.



**Kwitnące zbiorowisko z robinią akacjową w terenie miejskim [Fot.: M. Kelm]**



**Nasiona grochodrzewu umieszczone są w zisających, brązowych luszczynach [Fot.: P. Olszewski]**



Eliptyczne listki osadzone są na gałązkach w liczbie od 7 do 21 [Fot.: P. Olszewski]



Kwitnące biało-różowe kwiaty robinii zebrane są w wiszących gronach [Fot.: B. Bacler]

## ***Rudbeckia laciniata L. – Rudbekia naga***

### **Opis**

Trwała roślina o wysokości od 50 do 200 cm ze zdrewniałym kłęczem. Łodyga prosta, w części górnej rozgałęziona, liście dolne pierzastodzielne, górne niepodzielone. Powierzchnia górna liści jest szorstka. Koszyczki kwiatowe mają średnicę 12 cm, kwiaty żółte z lekko zielonym środkiem. Owocem są niełupki. Kwitnie od lipca do września. Rozmnaża się poprzez wysiew nasion i krzewienie (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

### **Historia**

Terenami macierzystymi tego gatunku są północno-wschodnia Kanada oraz wschodnie i środkowe tereny USA. Do Europy rudbekia została sprowadzona w XVII wieku. Na obszarze Czech i Polski uprawiana jest jako roślina ozdobna w ogrodach od XIX wieku. Duży wpływ na jej rozprzestrzenienie miało nieodpowiednie zagospodarowanie ziemi w latach 50-tych XX wieku. Północne Morawy należą do najbardziej zasiedlonych przez tę roślinę terenów. Rudbekia naga występuje na terenach położonych do wysokości 700 m n.p.m. (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Mlíkovský, Stýblo, 2006, Barták, 2010).

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Na terenach pierwotnych rudbekia naga preferuje gleby wilgotne, położone wzdłuż cieków wodnych i jezior. W Czechach i Polsce występuje w podobnych biotopach, preferuje jednak gleby napowietrzane. Znajdziemy ją wzdłuż dróg, torów kolejowych, na stanowiskach ruderalnych, wysypiskach i hałdach. Prawdopodobnie zakończył się etap jej najbardziej intensywnego rozprzestrzeniania. Ze względu na to, że preferuje stanowiska z chłodniejszym klimatem i bardziej wilgotne, jej potencjał inwazyjny jest mniejszy niż np. rdestowców lub nawłoci. Nie tworzy jednolitych monokultur (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Likwidacja**

Rudbekię nagą można likwidować poprzez koszenie. Ze względu jednak na jej silne krzewienie, koszenie należy wielokrotnie powtarzać. W okresie wczesnej jesieni zaleca się dolistne stosowanie herbicydów, w czasie gdy roślina do system korzeniowego pobiera z liści najwięcej składników odżywczych. Herbicyd w ten sposób łatwo przenika do biomasy podziemnej, którą skutecznie likwiduje (Mlíkovský, Stýblo, 2006).

## Wykorzystanie

Rudbekia naga jest atrakcyjną rośliną ozdobną. Na terenach swego naturalnego występowania jest wykorzystywana w kuchni oraz jako roślina lecznicza w terapii oparzeń i leczeniu chorób układu pokarmowego.



Kwitnąca rudbekia naga *Rudbeckia laciniata* L. [Fot.: [ommons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org), licencja CC BY-NC]

## ***Solidago canadensis L. – Nawłóć kanadyjska***

### **Opis**

Bylina osiągnąca wysokość do 200 cm, wrzecionowatym korzeniu głównym i zwartym systemie bocznych poziomych kłacz. Łodygi są proste, nierozgałęzione, sztywne, w części górnej gęsto owłosione. Liście skrętoległe, malejące ku górze, na brzegach ostro piłkowane. Kwiaty skupione są w licznych koszyczkach w szeroko piramidalnych wiechach, często delikatnie jednostronnych, lekko zwisających. Korona jest zdecydowanie złotożółta. Nawłóć kanadyjska kwitnie jesienią, przeważnie od września do października (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

### **Historia**

Zasięg pierwotny tego gatunku obejmuje rozległe obszary Ameryki Północnej - od Alaski aż do Florydy (Meksyk) oraz centralną część Kanady. Do Europy została sprowadzona w XVII wieku jako roślina ozdobna (Francja). Na ziemiach czeskich występuje od połowy XIX wieku. W ostatnim czasie notuje się jej bardzo silną inwazję na tereny Moraw Północnych (Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Nawłóć kanadyjska jest rośliną światłolubną, o średnich wymaganiach pod względem zasobności gleby. Jest stosunkowo odporna na brak wody, co zwiększa jest zdolność przenikania do różnorodnych biotopów. Występuje na porzuconych pastwiskach i polach, na przydrożach i innych terenach przekształconych przez człowieka, w pobliżu terenów zabudowanych, na obrzeżach lasów oraz w zbiorowiskach bylin na brzegach rzek. Preferuje siedliska nitrofilne, łatwo przenika do biotopów naturalnych i tworzy rozległe monokultury. Rozmnaża się za pomocą niełupek, których roślina produkuje nawet do 20 000, a także wegetatywnie dzięki kłaczom (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Likwidacja**

W środowisku miejskim nawłóć kanadyjską można tolerować, mimo tego że jest to roślina mocno inwazyjna. Problemy stwarza w siedliskach cennych – wskazane jest monitorowanie jej rozwoju także w ich pobliżu i okolicy. Do zwalczania nawłoci kanadyjskiej należy przystąpić już w przypadku niewielkich populacji. Na rozległych obszarach jej likwidacja jest bardzo utrudniona. Zaleca się koszenie na przestrzeni kilku lat. Dobre wyniki na niewielkich obszarach uzyskuje się poprzez zastosowanie koszenia w połączeniu z opryskami środkami chwastobójczymi (Mlíkovský, Stýblo, 2006). Zalecane jest przeprowadzanie koszenia w ciągu czerwca lub lipca. Opryski należy wykonać w sierpniu. Dobre wyniki uzyskano przy stosowaniu herbicydu na bazie kwasu pelargonowego

(“HERBISTOP”). Herbicyd jest naturalny i bezpieczny. Nie pozostaje w glebie i środowisku wodnym (Rajdus, Švehláková, 2018).

### Wykorzystanie

Nawłoc kanadyjska jest atrakcyjną rośliną ozdobną. Kwitnąc późnym latem i jesienią stanowi jeden z ostatnich pożytków dla pszczół (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004).

Suszone kwitnące części zielone, względnie kłęczą używane są w farmacji. Preparaty nawłociowe mają silne działanie moczopędne. Są stosowane do leczenia zapalenia dróg moczowych i w chorobach nerek. Nawłoc jest składnikiem leków stosowanych w leczeniu prostaty. Roślinę można wykorzystać jako okłady na trudno gojące się rany. W lecznictwie ludowym była stosowana do leczenia podagry i trudno gojących się złamań kości. Stara nazwa czeska nawłoci to „celík” (Kresánek, Krejča, 1977).



Kwitnąca wiecha nawłoci kanadyjskiej *Solidago canadensis* L. [Fot.:J. Nováková]



Brzeg rzeki zasiedlony przez nawłóć kanadyjską *Solidago canadensis* L. [Fot.:H. Švehlíková]

### ***Solidago gigantea* AITON. – Nawłóć późna (olbrzymia)**

#### **Opis**

Bylina osiągająca wysokość do 230 cm. Pokrojowo i ekologicznie bardzo podobna do nawłóci kanadyjskiej *Solidago Canadensis* L., od której różni się zupełnie nagą łodygą - owłosienie znajdziemy tylko na wrzecionie wiechy.

#### **Historia**

Ojczyzną gatunku jest południowa Kanada i USA (Utah, Georgia i Teksas). Do Europy została sprowadzona w roku 1758. Pierwsze udokumentowane wzmianki o występowaniu na terenie Czech pochodzą z roku 1851. Gatunek zaczął rozprzestrzeniać się od około roku 1850, pierwotnie w pobliżu rzek a następnie stopniowo na stanowiskach zakłóconych na skutek działalności człowieka lub zdewastowanych (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Mlíkovský, Stýblo, 2006).



## Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem

Nawłóć późna (olbrzymia) ma większe wymagania wodne niż nawłóć kanadyjska. Występuje zwłaszcza w pobliżu cieków wodnych, lepiej znosi zacinienie. Jej występowanie wzdłuż torów kolejowych jest niewielkie. Nie tworzy rozległych populacji, często występuje w postaci pojedynczych ognisk (Mlikovský, Stýblo, 2006).

## Likwidacja

Nawłóć późna (olbrzymia) tworzy podobnie jak nawłóć kanadyjska rozległe populacje, pochodzące z rozmnażania wegetatywnego i wysiewu nasion. W środowisku zurbanizowanym nie ma konieczności regulowania jej stanu. Zagrożenie stwarza w cennych biotopach i ich otulinach. Sposób zwalczania jest podobny jak w przypadku nawłóci kanadyjskiej.

## Wykorzystanie

Identyczne jak w przypadku nawłóci kanadyjskiej.



Kwitnąca nawłóć późna *Solidago gigantea* AITON. [Fot.:B. Stalmachová]

## ***Telekia speciosa (SCHREB.) BAUMG. – Smotrawa okazała***

### **Opis**

Trwała bylina o walcowatych kłęczach. Łodyga prosta o wysokości 70–200 cm, w części górnej mało rozgałęziona, miętko owłosiona. Liście pojedyncze, bardzo duże, pojedynczo lub podwójnie piłkowane. Kwiatostany o średnicy 5–9 cm, zebrane po 2–8 w dużych koszyczkach, kwiaty żółte. Kwitnie od czerwca do sierpnia, jej owocem jest niełupka. Rozmnaża się poprzez podział bryły korzeniowej lub przez wysiew nasion (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Mlíkovský, Stýblo, 2006). Kontakt ze smotrawą okazałą może powodować reakcje alergiczne.

### **Historia**

Gatunek pochodzi z gór Europy południowej i wschodniej oraz z północnej Anatolii i Kaukazu. Najbliższe naturalne stanowiska gatunku znajdują się na Słowacji (Vihorlat, Slánské vrchy, Bukovské vrchy, rzadko na Słowacji środkowej). Jest to atrakcyjna roślina przez stulecia uprawiana w ogrodach. Na ziemiach czeskich hodowana jest od połowy XIX wieku, obecnie często dziedziczyła (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Występowanie i powiązanie ze stanowiskiem**

Na obszarach pierwotnych jest częstym gatunkiem występującym w zaroślach otaczających lasy bukowe. Preferuje stanowiska nasłonecznione lub częściowo zacienione, glebę gliniastą, nawilgłą lub wilgotną, żyzną.

W Czechach gatunek ten występuje w pobliżu siedlisk ludzkich, przy ciekach wodnych, w nadbrzeżnych zaroślach, na polanach leśnych i leśnych zbiorowiskach okrajkowych, raczej na wyższych wysokościach. Inwazyjnie zachowuje się zwłaszcza na stanowiskach ruderalnych. Gatunek może kolonizować zbiorowiska naturalne, chociaż tam jego potencjał inwazyjny jest niewielki (Slavík, Štěpánková, Štěpánek, 2004, Mlíkovský, Stýblo, 2006).

### **Likwidacja**

Skuteczne zwalczanie smotrawy okazałej wymaga połączenia metod mechanicznych i chemicznych - gatunek wytwarza nasiona zachowujące przez długi czas zdolność kiełkowania oraz rozmnaża się przez podział bryły korzeniowej. Właściwe jest koszenie lub wypas, a następnie zastosowanie oprysku herbicydem na bazie glifosatu lub trichlopyru. Jeżeli rośliny przekwitną, ściętą biomasę należy usunąć ze stanowiska. Na powierzchnie zajęte przez smotrawę można stosować wysiew nasion pochodzących z pobliskich niezaatakowanych łąk – tzw. przenoszenie ukosu. Pielęgnację i monitoring należy prowadzić przez okres kilku lat. Potencjał inwazyjny tej rośliny jest stosunkowo niewielki. Preferuje tereny ruderalne. W zbiorowiskach naturalnych trudno się rozprzestrzenia (Mlíkovský, Stýblo, 2006).

## Wykorzystanie

Smotrawa okazała jest rośliną o walorach ozdobnych. Na skutek kontaktu bezpośredniego może wywołać reakcję alergiczną.



Kwitnąca smotrawa okazała *Telekia speciosa* (SCHREB.)  
[Fot.: commons.wikimedia.org, licencja CC BY-NC]

### **3 Metody inwentaryzacji roślinnych gatunków inwazyjnych**

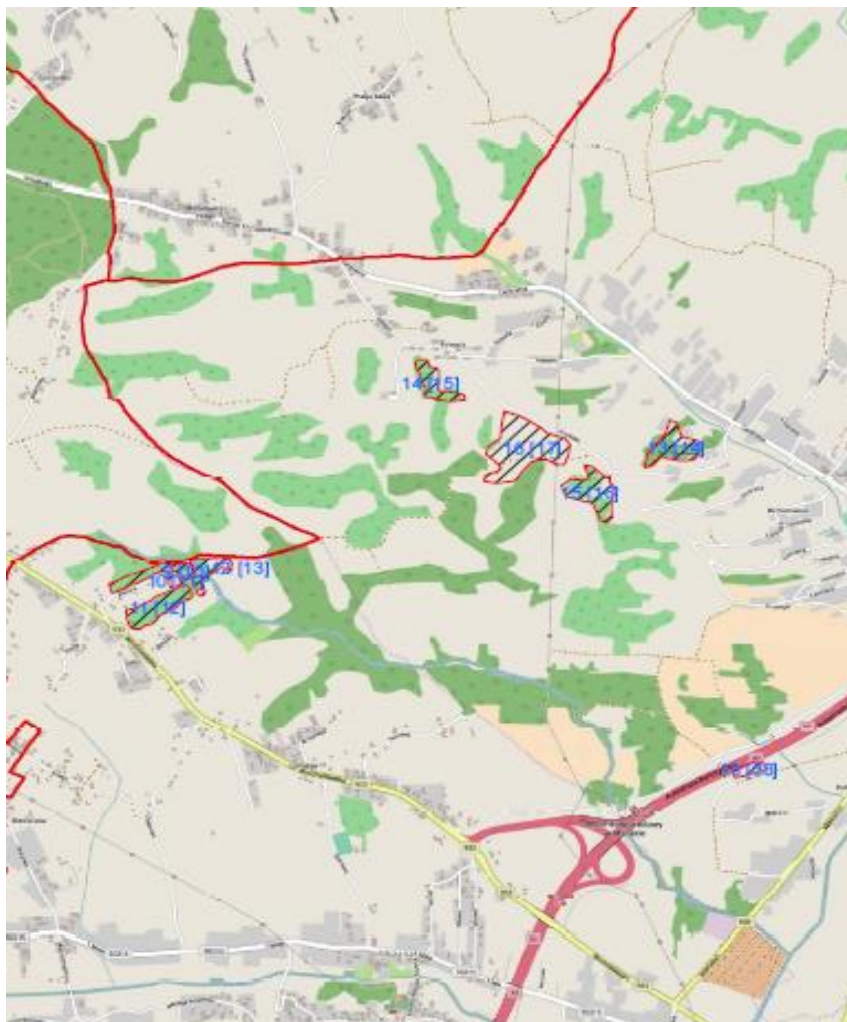
W latach 2017 - 2018 na terenie wybranych gmin poligonowych tj. Mszana w powiecie wodzisławskim po stronie polskiej i Orłowa w powiecie Karwina po stronie czeskiej przeprowadzono badania związane z występowaniem gatunków roślin inwazyjnych obcego pochodzenia. Badaniami objęto najbardziej charakterystyczne dla gminy Mszana i Orłowa ekosystemy półnaturalne i antropogeniczne. Oprócz łąk i terenów leśnych szczególną uwagę zwrócono na tereny zmienione przez człowieka i związane z jego działalnością - obszary użytkowane rolniczo, obszary zajęte pod osadnictwo i infrastrukturę drogową a także tereny zdegradowane przez górnictwo węgla kamiennego.

Ze względu na rozległość i dostępność siedlisk, do badań wykorzystano 2 metody: - metodę geobotaniczną oraz metodę szacowania i identyfikacji gatunków inwazyjnych z wykorzystaniem bezałogowego urządzenia latającego (dron). Badania metodą geobotaniczną prowadzono w gminach podczas całego sezonu wegetacyjnego r. od wczesnej wiosny do późnej jesieni w 2017 i 2018. Oblotami w roku 2017 i 2018 objęto ok. 350 ha terenów w gminie Mszana i ok. 267 ha w gminie Orłowa, na których wcześniej stwierdzono występowanie wielkopowierzchniowych zbiorowisk gatunków inwazyjnych.

#### ***Metoda geobotaniczna***

W badaniach flory w sezonach wegetacyjnych 2017 i 2018 wykorzystano metodę geobotaniczną, która polegała na spisie z natury gatunków roślin naczyniowych wraz ich procentowym pokryciem. Spisy były poprzedzone licznymi wizjami terenowymi, które miały na celu wytypowanie powierzchni i fragmentów ekosystemów, w których gatunki inwazyjne występowały najczęściej a ich płaty (zajmowane powierzchnie) były największe. Wstępne wizje terenowe posłużyły również do wyznaczenia powierzchni nad którymi były prowadzone obloty UAV (opisane w kolejnym rozdziale).

Na terenie gminy Mszana wyznaczono łącznie 32 a na terenie Orłowej 63 stanowiska badawcze, gdzie dokonano spisu roślin naczyniowych ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Fragment mapy z lokalizacją stanowisk badawczych przedstawiono na rysunku 3.1.



Rys. 3.1. Fragment mapy obszaru gminy Mszana z zaznaczonymi stanowiskami badawczymi – rok 2017

Wyniki badań zebrano w tabelach zbiorczych, gdzie określono również: numer stanowiska i jego koordynaty geograficzne, wysokość nad poziomem morza, wykaz gatunków roślin inwazyjnych oraz pozostałe gatunki roślin naczyniowych. Fragment tabeli przedstawiono poniżej.

**Tabela 3.1. (fragment) – wyniki badań florystycznych przeprowadzonych na stanowiskach badawczych w roku 2017 w Mszanie. Fragment tabeli zawiera opisy dwóch spośród 32 stanowisk badawczych (lata 2017-2018)**

Numer powierzchni		Lokalizacja	Wysokość [m n.p.m.]	Zinventaryzowane gatunki flory naczyniowej – kolorem czerwonym oznaczono gatunki inwazyjne
Lp.	Numer powierzchni badawczej			
1	1	N 49 57 09,925 E 18 32 29,223	272,00	<i>Populus tremula</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i> , <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Leontodon autumnalis</i> , <i>Crepis biennis</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Tanacetum vulgare</i> , <i>Oenothera biennis</i> , <b><i>Solidago canadensis</i></b> , <b><i>Erigeron annuus</i></b> , <b><i>Robinia pseudoacacia</i></b> , <i>Salix alba</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i>
2	2	N 49 57 08,477 E 18 32 19,171	299,00 - 284,08	<i>Lolium perenne</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Atriplex patula</i> , <i>Anthemis arvensis</i> , <i>Polygonatum hydropiper</i> , <i>Sonchus sp.</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> , <i>Cardus sp.</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Trifolium arvense</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Prunella vulgaris</i> , <i>Papaver cult.</i> , <i>Alium cult.</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Tanacetum vulgare</i> , <i>Verbascum sp.</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Phragmites communis</i> , <i>Thlaspi arvense</i> , <i>Echinochloa crus – galli</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Echium vulgare</i> , <b><i>Conyza canadensis</i></b> , <b><i>Erigeron annuus</i></b> , <b><i>Robinia pseudoacacia</i></b>

Ponad dwukrotnie większa liczba stanowisk badawczych w Orłowej jest wynikiem większego zróżnicowania siedlisk badanego obszaru niż w gminie Mszana. Orłowa jest gminą o charakterze miejsko-przemysłowym. Na jej terenie występują jednocześnie tereny leśne i rolnicze. Zabudowania skupione są w postaci zarówno zabudowy rozproszonej jak i dużych osiedli mieszkaniowych w centrum miasta. Mszana jest gminą większą o silnie rozproszonej zabudowie. Większość obszaru stanowią pola uprawne, użytkowane łąki oraz półnaturalne zbiorowiska o charakterze leśno-zaroślowym.

W Mszanie stwierdzono występowanie 15-tu roślinnych gatunków inwazyjnych. Były to: *Acer negundo* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Clematis vitalba* L., *Conyza canadensis* (L.) CRONQUIST, *Erigeron annuus* (L.) PERS., *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER., *Impatiens glandulifera* ROYLE, *Impatiens parviflora* DC., *Parthenocissus inserta* (A. KERN.) FRITSCH, *Quercus rubra* L., *Reynoutria japonica* HOUTT., *Rhus typhina* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* AITON.

W Orłowej stwierdzono występowanie 14 gatunków inwazyjnych. Były to: *Acer negundo* L., *Clematis vitalba* L., *Conyza canadensis* (L.) CRONQUIST, *Erigeron annuus* (L.) PERS., *Helianthus tuberosus* L., *Impatiens glandulifera* ROYLE, *Impatiens parviflora* DC., *Parthenocissus inserta* (A. KERN.) FRITSCH, *Quercus rubra* L., *Reynoutria japonica* HOUTT., *Reynoutria x bohemica* Chrtek et Chrtková, *Rhus typhina* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* AITON.

Tabele stanowisk badawczych w Mszanie i Orłowej wraz z odnotowanymi gatunkami inwazyjnymi, gatunkami towarzyszącymi i lokalizacją, stanowią oryginalne bazy danych, które

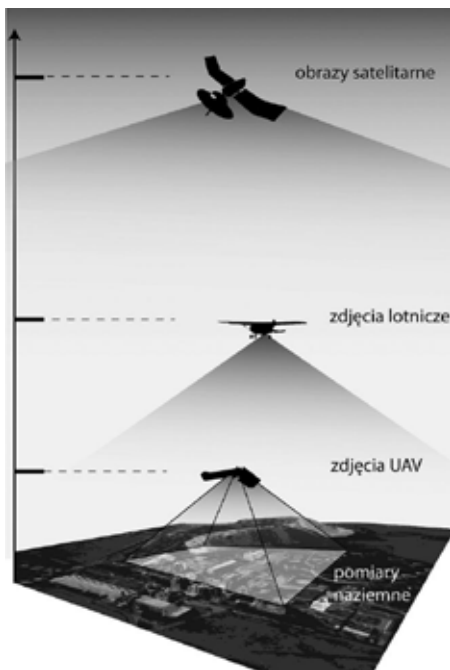
nie tylko dokumentują występowanie gatunków inwazyjnych ale mogą też stać się cennym źródłem informacji dla działań monitoringowych w przyszłości.

### ***Metoda z wykorzystaniem UAV (unmanned aerial vehicles)***

W ostatnim okresie czasu rozwój techniki bezałogowych systemów latających pozwala na coraz to większe praktyczne zastosowanie w obszarze inżynierii środowiska m.in. do monitorowania jego stanu na dużych i trudno dostępnych powierzchniach. Jedną z potencjalnych możliwości wykorzystania UAV jest ocena zasobów wielkopowierzchniowych zbiorowisk gatunków inwazyjnych.

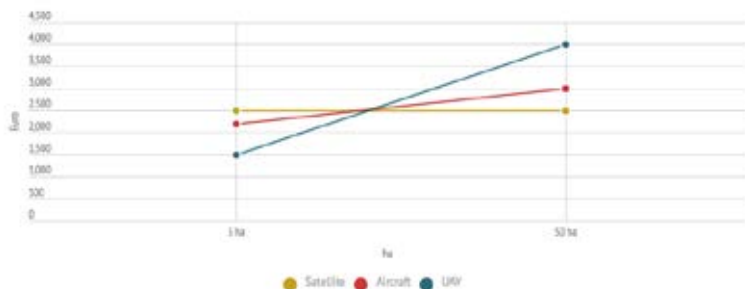
### **Porównanie zobrazowań satelitarnych, lotniczych i bezałogowych dla oceny zbiorowisk gatunków inwazyjnych roślin**

Zróznicowane charakterystyki obrazowania powierzchni Ziemi z wykorzystaniem satelitów, załogowych statków powietrznych oraz platform bezałogowych pozwalają uznać, iż w obecnym stanie rozwoju technologii są to rozwiązania w większym stopniu komplementarne, aniżeli substytucyjne. Skupiają się na różnych wielkościach obszarów, wykazując różną wrażliwość czynników ekonomicznych (np. koszt pozyskania obrazu z jednego hektara), a jednocześnie oferując zróżnicowaną jakość m.in. pod względem rozdzielczości (optycznej, radiometrycznej, czasowej) i zakresu spektralnego obrazów (Olszewski, Grabowski, Kelm 2017).



**Rys. 3.2. Zróznicowanie obrazów pozyskiwanych z różnych pułapów (Witek M., Jeziorska J., Niedzielski T. 2013)**

Na tle pozostałych rozwiązań obrazowanie z platform bezzałogowych charakteryzuje się stosunkowo niskim kosztem przy zachowaniu najwyższej jakości obrazu i dużej elastyczności w planowaniu i wykonaniu misji, przy czym ze względów tak technicznych jak i ekonomicznych jest to często rozwiązanie optymalne dla obszarów do 20-30 ha. Mając jednak na uwadze potrzebę precyzyjnego zobrazowania o wysokiej rozdzielczości z niskiego pułapu jest to jedyne dostępne obecnie rozwiązanie (Olszewski, Grabowski, Kelm 2017).



**Rys. 3.3.** Koszt pozyskania i przetworzenia obrazów w podziale na różne kategorie platform i w zależności od wielkości obszaru analizy w warunkach rynku USA w przeliczeniu na euro (Gent 2015)

Wciąż jeszcze niska dostępność rynkowa (niewielka liczba producentów, wąskie pasma, wysokie poziomy cen) detektorów o wysokiej rozdzielczości spektralnej, dedykowanych dla UAV, ogranicza możliwość pozyskania zobrazowań w licznych bardzo wąskich przedziałach długości fal pokrywających szerokie pasmo. Duża rozdzielczość spektralna warunkuje możliwość rozpoznania i zautomatyzowanej klasyfikacji określonych gatunków roślin. Niemniej, cechy obrazów w paśmie widzialnym pozyskanych z platform bezzałogowych umożliwiają dokonanie eksperckiej oceny i klasyfikacji określonych gatunków roślinności inwazyjnej w sposób efektywny nawet na obszarach do kilkuset hektarów (Olszewski, Grabowski, Kelm 2017).

### **Metoda szacowania zasobów roślin gatunków inwazyjnych z wykorzystaniem urządzeń latających**

Pomimo licznych doniesień o negatywnym wpływie na ekosystemy gatunków inwazyjnych oraz podejmowania akcji zwalczających ich skupiska, istnieje bardzo duży niedosyt w zakresie informacji o poszczególnych taksonach i zbiorowiskach a także o możliwościach ich zwalczania i wsparcia takich działań. Bezwzględnie brakuje skutecznych metod oceny zasobów zbiorowisk i gatunków inwazyjnych. Dotychczas, inwentaryzacje odbywały się poprzez bardzo żmudne i czasochłonne prace terenowe wykonywane głównie przez botaników. Dużą trudność sprawia zwłaszcza oszacowanie powierzchni zajętych przez zbiorowiska roślinne, w tym gatunków inwazyjnych.



Metoda szacowania zasobów (określenia powierzchni zajętej przez zbiorowiska) z wykorzystaniem urządzenia latającego może być znaczącym ułatwieniem, umożliwiającym podjęcie szybkich działań prewencyjnych i doraźnych.

Analiza fotografii pozyskanych przez UAV oraz specyfiki roślinnych zbiorowisk inwazyjnych pokazuje, że nie wszystkie ugrupowania będą widoczne i możliwe do identyfikacji. Bardzo często powierzchnię płatów można splanimetrować tylko tam, gdzie zbiorowiska inwazyjne występują na otwartym terenie tzn. nie są zakryte w rzucie pionowym przez np. warstwę krzewów czy drzew. Typowym przykładem zbiorowiska, które będzie całkowicie niewidoczne dla UAV będzie zbiorowisko z niecierpkim drobnokwiatowym *Impatiens parviflora* DC – gatunek ten występuje w zdecydowanej większości w dolnej warstwie zbiorowisk drzewiastych i krzewiastych w środowisku zacienionym. Zbiorowiskiem, które będzie częściowo widoczne dla UAV może być zbiorowisko z niecierpkim gruczołowatym *Impatiens glandulifera* Royle – gatunek bardzo często występuje w warstwie krzewów, wypełnia luki pomiędzy wysokimi bylinami i krzewami. Często jednak występuje na pograniczu zbiorowisk leśnych i leśno-zaroślowych, gdzie bardzo dobrze jest widoczny na fotografiach wykonanych przez UAV (Fot. 3.1).

Zbiorowiskami, które będą dobrze widoczne na ortofotomapach będą zbiorowiska nawłociowe (zbiorowisko z nawłocią kanadyjską *Solidago canadensis* L. i nawłocią późną *Solidago gigantea* AITON.) (Fot. 3.2). W przypadku nawłoci cechą specyficzną są „żółte pióropusze” – kwitnące wiechy z kwiatami. Chociaż w sąsiedztwie zbiorowisk nawłociowych można spodziewać się innych kwitnąco na żółto w tym samym okresie bylin tj. np. wrotycz zwyczajny *Tanacetum vulgare* lub dziurawiec zwyczajny *Hypericum perforatum*, to jednak gatunki te rzadko tworzą tak zwarte i rozległe płaty. Na kolorowych ortofotomapach nawłoc będzie najlepiej rozpoznawalna w okresie optimum jej kwitnienia (od września do października).

W okresie kwitnienia najlepiej też zidentyfikować rdestowiec ostrokończysty, którego białe, drobne kwiaty skupione są w białych wiechach (Fot.3.3). Cechą charakterystyczną dla rdestowca będą też sercowate liście oraz zwartość i jednorodność płatu. Rdestowce ponadto, jak bardzo słusznie zauważono z daleka mogą być mylone z niektórymi gatunkami krzewów, np. lilakiem pospolitym *Syringa vulgaris*, dereniem *Cornus sp.* lub bylin, np. słonecznikiem bulwiastym (topinamburem) *Helianthus tuberosus* (Tokarska-Guzik B., Fojcik B., Bzdęga i in. 2015).

Innymi ugrupowaniami gatunków inwazyjnych dobrze widocznymi na ortofotomapach wykonanych przez UAV będą również: zbiorowiska z barszczami kaukaskimi - zbiorowiska z barszczem Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* MANDEN (Fot. 3.4) i barszczem mantegazyjskim *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER. oraz dobrze widoczne w optimum kwitnienia zbiorowisko krzewiasto-drzewiaste z robinią akacją – *Robinia pseudoacacia* comm (Fot. 3.5).

Identyfikacja przedmiotowych ugrupowań na wykonanej wcześniej zbiorczej ortofotomapie wymaga pewnej znajomości ich cech charakterystycznych. Dokładne wyznaczenie granicy zbiorowiska nawet w terenie bywa kłopotliwe. Niektóre, przytoczone cechy przedmiotowych ugrupowań mogą być subiektywne. Wydaje się jednak, że ich

identyfikacja na kolorowych ortofotomapach o odpowiedniej rozdzielczości nie będzie sprawiać większych trudności, zwłaszcza dla botaników.



Fot. 3.1. Plac z niecierpkiem gruczołowatym *Impatiens glandulifera* Royle w gminie Mszana, rok 2017 [fot.: M. Kelm]



Fot. 3.2. Plac z nawłocią kanadyjską *Solidago canadensis* L. w gminie Mszana, rok 2017 [fot.: M. Kelm]



Fot. 3.3. Plát z rdestowcem ostrokończystym *Reynoutria japonica* Houutt. w gminie Orłowa, rok 2017 [fot.: M. Kelm]



Fot. 3.4. Zbiorowisko z barszczem Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* MANDEN. na terenie gminy Włodowice w powiecie zawierciańskim (PL), rok 2018 [fot.: M. Kelm]



**Fot. 3.5. Zbiorowisko z robinią akacjową *Robinia pseudoacacia* L. w Sosnowcu w rejonie ul. Baczyńskiego, rok 2017 [fot.: M. Kelm]**

Szacowanie powierzchni ugrupowań możliwe jest dzięki wykorzystaniu ortofotomap terenu pokrytego ugrupowaniami gatunków inwazyjnych. Ortofotomapy tworzy się poprzez fotogrametryczną obróbkę serii pionowych fotografii RGB wykonanych przez cyfrowe aparaty fotograficzne zamontowane na urządzeniach latających – tzw. „kopterach” lub „latających skrzydłach”. W przypadku powyżej przedstawionych fotografii był to aparat Sony ILCE-6000 z matrycą 24 Mpx i obiektywem Sony SEL30-M35 30mm f/3.5. Wysokość prowadzenia nalotów wynosiła od 50 do 150 m. Rozdzielczość terenowa tzw. piksela (GSD) wynosiła 2,0 cm/px. Obrazy uzyskane w takiej rozdzielczości były wystarczające do identyfikacji ugrupowań gatunków inwazyjnych i zasięgu ich płatów.

Wykorzystanie UAV do oceny powierzchni zajętej przez zbiorowiska gatunków inwazyjnych wykazuje istotne korzyści w stosunku do manualnej metody tradycyjnej. Do najważniejszych korzyści należy zaliczyć czas wykonania oceny, bezpieczeństwo badaczy, dostępność w trudnym terenie (osuwiska, tereny podmokłe itd.) Wykorzystanie UAV pozwala na uzyskanie większej rozdzielczości optycznej i precyzji obrazu w stosunku do zdjęć lotniczych czy też satelitarnych. Istotny jest mniejszy nakład czasu związany z mozaikowaniem i geoprzetwarzaniem. Identyfikację wielkopowierzchniowych ugrupowań gatunków inwazyjnych i szacowanie ich powierzchni należy prowadzić na kolorowych ortofotomapach wykonanych w czasie optimum kwitnienia gatunków. Porównanie wyznaczonych powierzchni na ortofotomapach do manualnej metody tradycyjnej (np. z wykorzystaniem taśmy mierniczej) pozwala wstępnie ocenić że błąd pomiaru jest niewielki, a w tym obszarze wykorzystania mało istotny.

#### 4 Drogi i kierunki inwazji (na podstawie badań przeprowadzonych w projekcie „INVARO”)

Celem projektu INVARO było min. określenie zagrożeń związanych z występowaniem gatunków roślin inwazyjnych na terenie transgranicznym Czech i Polski. W sezonach wegetacyjnych 2017 i 2018 na obszarach wybranych gmin poligonowych (Mszana i Orłowa) przeprowadzono badania szaty roślinnej, które miały na celu przede wszystkim zinventaryzowanie gatunków inwazyjnych oraz określenie zagrożeń z nimi związanych. Ich listy przedstawiono w rozdziale dotyczącym opisu badań metodą geobotaniczną.

Na terenie gminy Mszana największe powierzchniowo zbiorowiska roślin inwazyjnych i jednocześnie dobrze widoczne na ortofotomapach wykonanych przez UAV stanowiły: zbiorowiska nawłoci – zb. nawłoci kanadyjskiej i nawłoci późnej - *Solidago canadensis comm.* i *Solidago gigantea comm.* oraz zbiorowisko niecierpka gruczołowatego (N. Roylego) – *Impatiens glandulifera comm.* Zespół rdestowca ostrokończystego *Polygonetum cuspidati* (Moor 1958) Th. Müller et Görs 1969 ex Görs 1974 występował sporadycznie - zaledwie w 5-ciu niewielkich płatach na terenie całej gminy.

W Orłowej największe powierzchniowo roślinnych gatunków inwazyjnych widoczne na ortofotomapach stanowiły: zbiorowiska nawłoci – zb. nawłoci kanadyjskiej i nawłoci późnej - *Solidago canadensis comm.* i *Solidago gigantea comm.* oraz zespół rdestowca ostrokończystego *Polygonetum cuspidati* (Moor 1958) Th. Müller et Görs 1969 ex Görs 1974.

Analiza zdjęć wykonanych przez UAV w Mszanie i Orłowej miała na celu określenie zajmowanej powierzchni przez największe i najważniejsze zgrupowania gatunków inwazyjnych a także określenie tendencji do zwiększania ich powierzchni oraz określenia najważniejszych kierunków i dróg migracji.

Do szczegółowych analiz na terenie Mszany wybrano zbiorowiska nawłoci (*Solidago canadensis comm.* i *Solidago gigantea comm.*). Jednocześnie na jednej z wykonanych szczegółowo ortofotomap w Mszanie przeanalizowano występowanie płatu niecierpka gruczołowatego *Impatiens glandulifera comm.* oraz zmiany związane z wystąpieniem stanowiska barszczu mantegazyjskiego *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER.

W Orłowej do analiz wybrano często spotykane na jej terenie płaty zespołu rdestowca ostrokończystego *Polygonetum cuspidati* (Moor 1958) Th. Müller et Görs 1969 ex Görs 1974.

##### **Wyniki badań powierzchni zajętych przez płaty gatunków inwazyjnych w gminie Mszana - drogi i kierunki inwazji**

W Mszanie sporządzono 7 ortofotomap wizualizujących łączną powierzchnię 3,997 km<sup>2</sup>. Szczegółowa analiza zaobserwowanych i splanimetrowanych płatów wykazała znaczące zmiany w powierzchniach zajmowanych przez zbiorowiska inwazyjne w latach 2017 - 2018. Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 4.1. Powierzchnie zajęte przez ugrupowania gatunków inwazyjnych oraz ich przyrosty w skali jednego roku (lata 2017-2018) – gmina Mszana**

<b>Zbiorowisko z nawłocią kanadyjską i nawłocią późną <i>Solidago canadensis comm.</i> i <i>Solidago gigantea comm.</i></b>				
<b>Numer ortofotomapy</b>	<b>Powierzchnia ortofotomapy [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Powierzchnia zajęta przez nawłoc [km<sup>2</sup>] w 2017 r</b>	<b>Powierzchnia zajęta przez nawłoc [km<sup>2</sup>] w 2018 r</b>	<b>Przyrost/ubytek [%]</b>
P1	0,924	0,101	0,129	+28
P2	0,12	0,012	0,017	+42
P3	0,553	0,123	0,101	-18
P4	1,206	0,017	0,013	-23,53
P5	0,228	0,009	0,009	0
P6	0,192	0,003	0,004	+33
P7	0,774	0,071	0,087	+22,5
<b>Zbiorowisko z niecierpkim gruczołowym (<i>N. Roylego</i>) – <i>Impatiens glandulifera comm.</i></b>				
<b>Numer ortofotomapy</b>	<b>Powierzchnia ortofotomapy [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Powierzchnia zajęta przez niecierpek [km<sup>2</sup>] w 2017 r</b>	<b>Powierzchnia zajęta przez niecierpek [km<sup>2</sup>] w 2018 r</b>	<b>Przyrost/ubytek [%]</b>
P4	1,206	0,004	0,002	-50
<b>Stanowisko barszczu kaukaskiego <i>Heracleum mantegazzianum</i> SOMMIER &amp; LEVIER.</b>				
<b>Numer ortofotomapy</b>	<b>Powierzchnia ortofotomapy [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Powierzchnia zajęta przez barszcz [m<sup>2</sup>] w 2017 r</b>	<b>Powierzchnia zajęta przez barszcz [m<sup>2</sup>] w 2018 r</b>	<b>Przyrost/ubytek [%]</b>
P4	1,206	60,218	58,867	-2,25

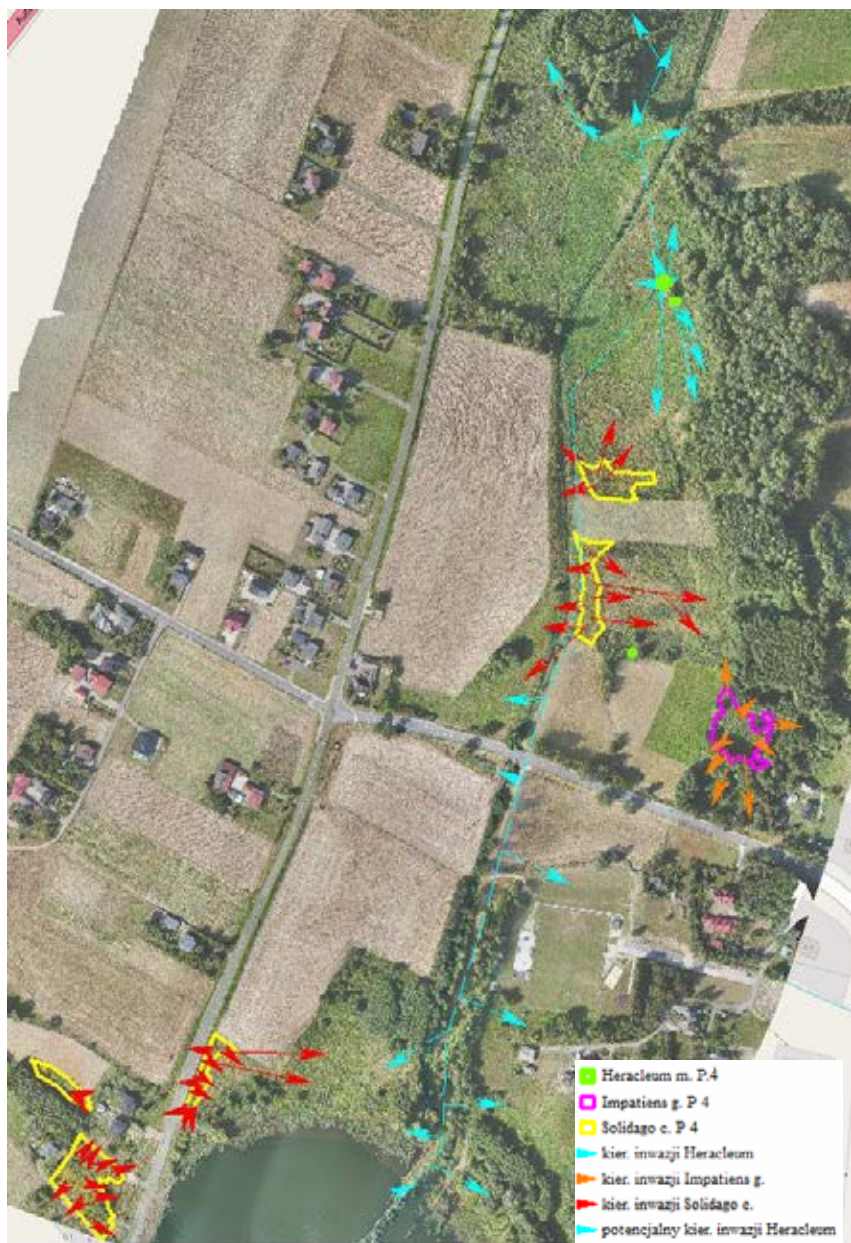
Zbiorowiska nawłoci charakteryzowały się dużą zmiennością zajmowanej powierzchni. Na czterech ortofotomapach przyrost/ubytek wynosił od -18% do aż 42%. W przypadku jednego z płatów ujętych na ortofotomapie (P5) powierzchnia zajmowana przez nawłoc nie zmieniła się. Natomiast płat uwidoczniony na ortofotomapie (P4) widoczny wykazał znaczący ubytek zajmowanej przez nawłoc powierzchni (-23,5%). Na tej samej ortofotomapie splanimetrowano również powierzchnię zajętą przez zbiorowisko niecierpka gruczołowego (*N. Roylego*) i powierzchnię zajętą przez płat barszczu kaukaskiego *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER. Powierzchnia zajęta przez niecierpka gruczołowego zmniejszyła się aż o 50% w roku 2018. Jego płat występował na pograniczuzbiorowiska leśnego o charakterze łągi i łąki kośnej, gdzie został częściowo usunięty podczas pokosu. Stanowisko barszczu kaukaskiego natomiast zmniejszyło swoją powierzchnię o 2,2 %. Pomimo tego, że władze gminy Mszana w roku 2017 podjęły skuteczne działania związane z likwidacją stanowiska, to jednak w 2018 r pojawiły się nowe osobniki, zlokalizowane w odległości ok. 200 m od miejsca, gdzie zastosowano działania likwidacyjne.

Analiza powierzchni zajmowanych przez zbiorowiska inwazyjnych roślin, obserwowanie przyrostów lub ubytków ich powierzchni a także, co bardzo istotne, powiązanie płatów inwazyjnych z otoczeniem i topografią (widoczne użytkowane pola, nieużytki, płaty zbiorowisk leśnych i zaroślowych, drogi i ich pobocza, doliny rzeczne, zbiorniki, tereny zabudowane itp.) prowadzi do określenia najważniejszych dróg i kierunków inwazji. Tendencje

te są dobrze widoczne na przedstawionych poniżej, wybranych fragmentach sporządzonych ortofotomap.



Rys. 4.1. Fragment ortofotomapy powierzchni P4 z zaznaczonymi płatami roślinnych gatunków inwazyjnych: zbiorowisk nawłociowych, zbiorowiska z niecierpkem gruczołowatym i stanowiska z barszczem mantegazyjskim. Mszana, rok 2017.



**Rys. 4.2.** Fragment ortofotomapy powierzchni P4 z zaznaczonymi płatami roślinnych gatunków inwazyjnych: zbiorowisk nawłociowych, zbiorowiska z niecierpkiem gruczolowatym i stanowiska z barszczem mantegazyjskim. Mszana, rok 2018. Strzałkami oznaczono potencjalne drogi i kierunki migracji.





**Rys. 4.3.** Fragment ortofotomapy powierzchni P7 z zaznaczonymi płatami zbiorowisk nawłociowych. Mszana, rok 2018. Strzałkami oznaczono potencjalne drogi i kierunki inwazji.

Zbiorowiska nawłoci zajmują powierzchnie wszelkich nieużytków, pasów śródpolnych, koszonych i niekoszonych poboczy dróg, dolin rzecznych, okolic zabudowy jednorodzinnej, zwałowisk odpadów powęglowych i terenów poprzemysłowych. Jednoznacznie można stwierdzić, że inwazje nawłoci są widoczne i będą rozwojowe w miejscach nasłonecznionych, na obszarach ze słabo wykształconą roślinnością krzewiastą i łąkową, w miejscach generalnie odkrytych oraz wzdłuż ciągów komunikacyjnych. Rozrost płatów będzie determinowany zarówno poprzez rozmnażanie wegetatywne w bezpośrednim otoczeniu jak i poprzez anemochoryczność (wiatrosiewność) nawłoci w lokalizacjach oddalonych.

Zbiorowiska niecierpka gruczołowatego, występujące na pograniczu zbiorowisk leśnych i zaroślowych, będą szczególnie mocno rozwijać się w bezpośrednim ich otoczeniu, wypełniając wszelkie wolne przestrzenie na podłożach lekko wilgotnych, w miejscach zarówno dobrze oświetlonych jak i półcienistych. W bezpośrednim otoczeniu rzeki Szotkówki (gmina Mszana) i innych cieków niecierpek nie występował. Pomimo tego, należy spodziewać się inwazji tego gatunku na tereny dolin rzecznych i terenów podmokłych (możliwość przenoszenia nasion przez wodę, ludzi i zwierzęta).

Stanowiska barszczu Mantegazziego *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER. jeżeli nie zostanie skutecznie zlikwidowane będzie z pewnością rozwijać się nadal. Sprzyjają temu warunki siedliskowe panujące w otoczeniu. Stanowisko zlokalizowane było na bardzo rozległym pasie łąk użytkowych (koszonych) z licznymi enklawami roślinności drzewiastej i krzewiastej (np. fragmenty zespołu bzu czarnego *Sambucetum nigrae* OBERD. 1973). Od wschodu łąki graniczą ze ścianą lasu olchowo-topolowego. Dalsza inwazja gatunku może przebiegać nie tylko wzdłuż wschodniej ściany lasu i w okolicach pojedynczych płatów bzu czarnego, ale również wzdłuż doliny rzeki Szotkówki od strony zachodniej. Szotkówka w odległości ok. 5 km. od zinventaryzowanego stanowiska barszczu wpływa do zalewiska Połomia, nad którego brzegami istnieje wiele potencjalnych siedlisk dla jego dalszej inwazji.

### **Wyniki badań powierzchni zajętych przez płaty rdestowca ostrokończystego w gminie Orłowa - drogi i kierunki inwazji**

W Orłowej sporządzono 3 ortofotomapy o łącznej powierzchni 2,85 km<sup>2</sup>. Szczegółowa analiza zaobserwowanych i splanimetrowanych w roku 2017 i 2018 płatów rdestowca ostrokończystego wykazała zdecydowany ich przyrost.

**Tabela 4.2. Powierzchnie zajęte przez inwazyjny zespół rdestowca ostrokończystego oraz jego przyrost w skali jednego roku (lata 2017-2018) – gmina Orłowa**

<b>Zespół rdestowca ostrokończystego</b>				
<b><i>Polygonetum cuspidati</i> (Moor 1958) Th. Müller et Görz 1969 ex Görz 1974</b>				
<b>Numer ortofotomapy</b>	<b>Powierzchnia ortofotomapy [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Powierzchnia zajęta przez rdestowiec [km<sup>2</sup>]w 2017 r</b>	<b>Powierzchnia zajęta przez rdestowiec [km<sup>2</sup>] w 2018 r</b>	<b>Przyrost/ubytek [%]</b>
P1	1,72	0,0138	0,0229	+66
P2	1,06	0.0022	0,004	+80
P8	0,07	0,00166	0,00362	+118

Zespół rdestowca ostrokończystego na wszystkich zbadanych powierzchniach wykazał bardzo duży przyrost w skali jednego roku. Najmniejszy jego przyrost obserwowano na największej spośród analizowanych powierzchni (obszar o pow. 1,71 km<sup>2</sup>), na której przyrost wyniósł 66%. Największy przyrost odnotowano na powierzchni najmniejszej (o pow. 0,07 km<sup>2</sup>), na której przyrost wyniósł aż 118%.



**Rys. 4.4. Fragment ortofotomapy powierzchni P8 z zaznaczonymi płatami rdestowca ostrokończystego w Orłowej w roku 2017 i 2018. Strzałkami oznaczono potencjalne drogi i kierunki inwazji.**

Powierzchnia największa (P1) obejmowała swoim zasięgiem pola uprawne i łąki, zbiorniki wodne, fragmenty zwałowisk pogórnich, nieużytki i tereny zadrzewione. Powierzchnia ta była prawie całkowicie pozbawiona zabudowy i osad ludzkich. Znaczące z kolei są bardzo dobrze widoczne ciągi komunikacji samochodowej. To właśnie wzdłuż dróg były rozmieszczone płaty rdestowca ostrokończystego. Podobną tendencję można zaobserwować na powierzchni średniej (P2), która pod względem topografii i mozaiki siedlisk bardzo przypomina opisaną wcześniej powierzchnię (P1). Znaczącą jej część stanowiły ciągi komunikacji samochodowej i kolejowej. Rozległe płaty rdestowca zinwentaryzowano przede wszystkim wzdłuż dróg samochodowych. Powierzchnia najmniejsza (P8), gdzie zaobserwowano największy przyrost rdestowca (+118%) zlokalizowana była w centralnej części Orłowej, w rejonie nieużytkowanych obiektów sportowych – kortów tenisowych. Jej granicę od strony południowej stanowiły tory kolejowe i dolina niewielkiego ciek (Doubravska Struzka). Obszar był silnie zadrzewiony i zakrzewiony. Widoczne były ciągi komunikacji pieszej i rowerowej. Płaty rdestowca zlokalizowane były przede wszystkim wzdłuż rzeki i ciągów pieszych. Jednocześnie bardzo często wypełniały wolne luki – miejsca nie zajęte przez drzewa i krzewy. Wydaje się, że stopień „nasylenia” rdestowcem na tej powierzchni jest bardzo wysoki.



**Rys. 4.5. Fragment ortofotomapy powierzchni P2 z zaznaczonymi płatami rdestowca ostrokończystego w Orlověj w roku 2018. Strzałkami oznaczono potencjalne drogi i kierunki inwazji.**

Z powyższych obserwacji wynika, że rdestowiec ostrokończysty rozmnażając się wegetatywnie oraz anemochorycznie będzie bardzo intensywnie zajmował nowe stanowiska przede wszystkim wzdłuż ciągów komunikacji samochodowej, kolejowej i pieszej. Z pewnością dalszy jego przyrost będzie bardzo wyraźny w dolince rzeki Doubravska Struzka.

## 5 Wytyczne dla gmin do sporządzania planów redukcji i eliminacji inwazyjnych gatunków roślinnych

Działania i zadania związane z ograniczeniem wpływu roślinnych gatunków inwazyjnych powinny zostać umiejscowione w kontekście prawnym, który stanowią obok Ustawy o ochronie przyrody, Rozporządzeni 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, obowiązujące od dnia 1.01.2015 r.

Plany redukcji i eliminacji inwazyjnych gatunków roślin powinny być oparte o wspólne zasady postępowania z gatunkami inwazyjnymi, które pozwolą na wykorzystanie i wdrożenie jednolitych metod inwentaryzacji, oceny zagrożeń, planów i harmonogramów działań, szacowania kosztów, monitoringu i sprawozdawczości. Plany na poziomie krajowym powinny zostać osiągnięte dla państw członkowskich do dnia 1.06.2019 r. Obecnie w Polsce jest realizowany przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska projekt „Opracowanie zasad kontroli i zwalczania inwazyjnych gatunków obcych wraz z przeprowadzeniem pilotażowych działań i edukacją społeczną”, który zostanie zakończony 30.06.2021r. i z którego rezultatów gminy będą mogły korzystać. Plany gminne mogą być częścią składową planów wojewódzkich lub krajowych.

Plany gminne powinny wpisywać się w obowiązujące ramy prawne, a jednocześnie powinny stanowić tzw. „mapę drogową” najpilniejszych działań do wykonania w tym obszarze, z uwzględnieniem ich horyzontów czasowych, wysokości potrzebnych środków finansowych oraz potencjalnych źródeł ich finansowania.

Najistotniejszym elementem planowania jest określenie najważniejszych działań zmierzających do eliminacji lub ograniczenia negatywnego wpływu roślinnych gatunków inwazyjnych, ich kosztów oraz możliwości wsparcia finansowego z funduszy krajowych i zagranicznych.

Plan redukcji i eliminacji zagrożeń związanych z roślinami gatunkami inwazyjnymi dla gminy powinien opierać się na diagnozie stanu i zagrożeń związanych z ich występowaniem.

Diagnoza powinna być oparta na badaniach przeprowadzonych w kilku sezonach wegetacyjnych metodami wykorzystującymi tradycyjne metody geobotaniczne oraz w uzasadnionych przypadkach metodą z wykorzystaniem UAV lub technikami satelitarnymi, które pozwalają na prowadzenie badań na większych obszarach, w tym w trudnodostępnych terenach, gdzie metody tradycyjne nie mogą zostać wykorzystane.

Przeprowadzona diagnoza pozwoli na określenie najbardziej istotnych zagrożeń dla ekosystemów i mieszkańców gmin.

Z diagnozy wynikają działania bezpośrednie w terenie polegające na zwalczaniu, eliminacji czy usuwaniu roślinnych gatunków inwazyjnych, które stwarzają największe zagrożenie dla rodzimych ekosystemów.

Dla bezpośredniego zwalczania powinny zostać określone metody zwalczania (chemiczne, fizyczne, biologiczne czy też kombinowane będące połączeniem kilku metod).

W zależności od specyfiki występujących roślinnych gatunków inwazyjnych, zajmowanej powierzchni, charakterystyki i stanu ochrony prawnej terenu i najbliższych okolic oraz wybranej metody zwalczania, gminy powinny określić harmonogram rzeczowo-czasowy, potrzebne koszty działań oraz źródła finansowania.

Przykłady działań przedstawione poniżej są propozycją zadań, których realizacja pozwoli na ograniczenie negatywnego wpływu roślinnych gatunków inwazyjnych na lokalne i ponadlokalne ekosystemy oraz uprawy. Ich realizacja zwiększy również bezpieczeństwo mieszkańców i turystów.

Zadania powinny skupiać się wokół 4 zagadnień związanych z:

- inwentaryzacją roślinnych gatunków inwazyjnych,
- bezpośrednią likwidacją płatów i stanowisk gatunków inwazyjnych,
- edukacją mieszkańców, turystów i młodzieży szkolnej,
- monitoringiem zinwentaryzowanych i nowych stanowisk gatunków inwazyjnych.

Do rekomendowanych typów zadań możliwych i niezbędnych do zaplanowania przez władze lokalne na swoim terenie należą zadania:

- **informacyjno-edukacyjne** - związane z edukacją mieszkańców, turystów i młodzieży szkolnej w zakresie metod zwalczania i stosowania dobrych praktyk postępowania z roślinnymi gatunkami inwazyjnymi. Ich realizacja może odbywać się poprzez np. szkolenia dedykowane poszczególnym grupom docelowym czy też propagowanie informacji dot. zwalczania roślinnych gatunków inwazyjnych na stronach internetowych gminy, poprzez ulotki, podręczniki, aplikacje mobilne.
- **inwentaryzacyjne** - związane z identyfikacją stanu wyjściowego związanego z występowaniem roślinnych gatunków inwazyjnych na terenie gminy, oceną rzeczywistych zagrożeń dla zdrowia mieszkańców, środowiska czy gospodarki lokalnej oraz predykcji kierunków migracji w przyszłości,
- **likwidacyjne** – związane ze zwalczaniem, izolacją czy też usuwaniem roślinnych gatunków inwazyjnych wraz z określeniem niezbędnych metod i środków, horyzontów czasowych przyszłych działań oraz szacunkiem kosztów i możliwych źródeł finansowania,
- **monitoringowo-sprawozdawcze** – związane z oceną skuteczności prowadzonych działań terenowych, monitorowaniem zinwentaryzowanych zbiorowisk, pojawianiem się nowych zbiorowisk roślinnych gatunków inwazyjnych oraz zasilaniem baz danych o tych gatunkach, które będą tworzone w przyszłości dla jednostek administracyjnych wyższego rzędu.

## 6 Możliwości wsparcia finansowego działań

W procesie walki z inwazyjnymi gatunkami obcymi istotne znaczenie ma rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej Nr 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych, które wprowadza pewne standardy we wszystkich państwach Unii Europejskiej, a które zostało opublikowane 4 listopada 2014 roku i weszło w życie od 1 stycznia roku 2015.

Obok uregulowań prawnych równie istotne jest zabezpieczenie odpowiednich środków finansowych, które w ostatnim okresie są coraz bardziej dostępne, ale nie dla wszystkich terenów gdzie występują roślinne gatunki inwazyjne.

W zwalczaniu inwazyjnych gatunków obcych preferowane są obszary chronione (w tym parki narodowe, obszary NATURA 2000).

Przeważnie właściciele lub zarządcy terenów, gdzie występują rośliny inwazyjne nie dysponują odpowiednimi nakładami finansowymi, które mogłyby przeznaczyć na ich usuwanie. Z tego powodu niezbędna jest pomoc funduszy zewnętrznych. Najczęściej o środki przeznaczone na ten cel mogą ubiegać się parki narodowe, parki krajobrazowe, organizacje pozarządowe, stowarzyszenia oraz jednostki administracji samorządowej - gminy i starostwa powiatowe. Przeprowadzona analiza potencjalnych źródeł finansowania walki z roślinami inwazyjnymi pozwala na stwierdzenie, że żadna z funkcjonujących na terenie Polski instytucji finansujących tego typu działania nie wspomaga bezpośrednio osób fizycznych.

W obecnej sytuacji gminy praktycznie nie posiadają środków, specjalnie wyodrębnionych w ramach swoich budżetów, przewidzianych na walkę z roślinami inwazyjnymi. Z informacji uzyskanych w czasie warsztatów przeprowadzonych dla przedstawicieli gmin wynika, że zdarza się, iż omawiane podmioty asygnują niewielkie środki na przeprowadzenie akcji zwalczania. Zazwyczaj jednak prowadzone przez nie zabiegi są realizowane w ramach prac związanych z zarządzaniem kryzysowym, utrzymaniem porządku i czystości w gminie oraz utrzymaniem terenów zieleni i dotyczą wyłącznie terenów będących własnością gmin lub przez nie zarządzanych. Możliwość wsparcia finansowego osób fizycznych będących właścicielami działek, na których znajdują się siedliska roślin inwazyjnych, jest bardzo ograniczona.

Poniżej przedstawiono najważniejsze informacje o potencjalnych źródłach finansowania zwalczania roślin inwazyjnych (w podziale na źródła krajowe i zagraniczne), ze szczególnym uwzględnieniem celów i zasad pozyskania środków oraz podmiotów, które mogą z nich korzystać. Informacje o źródłach finansowania opracowano na podstawie danych ze stron internetowych NFOŚiGW, WFOŚiGW w Katowicach, Opolu i we Wrocławiu, Urzędu Marszałkowskiego w Katowicach, Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju, POIiŚ, oraz publikacji: I. Sachajdakiewicz, P. Mędrzycki „Barszcz Sosnowskiego *Heracleum Sosnowskyi* i barszcz Mantegazziego *Heracleum mantegazzianum* – biologia, ekologia i zwalczanie” [w:] *Zwalczanie inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia – dobre i złe doświadczenia* (red.) L. Krzysztofiak i A. Krzysztofiak, Krzywe 2015, oraz materiałów Ministerstwa Środowiska – „Finansowanie ze środków unijnych działań mających na celu zwalczanie gatunków inwazyjnych” 2015.

## *Środki krajowe*

### **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

NFOŚiGW co roku dokonuje naboru wniosków w ramach Programu Priorytetowego na lata 2015 – 2020 - Ochrona i przywracanie różnorodności biologicznej i krajobrazowej, składającego się z dwóch części:

- Część 1 Ochrona obszarów i gatunków cennych przyrodniczo, gdzie m.in. można uzyskać dotacje lub pożyczkę na usuwanie gatunków inwazyjnych.
- Część 2 Współfinansowanie projektów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

Celem tego Programu jest:

- powstrzymanie procesu utraty różnorodności biologicznej i krajobrazowej, odtwarzanie i wzbogacenie zasobów przyrody oraz skuteczne zarządzanie gatunkami i siedliskami (w tym rozpoznanie pojawiających się zagrożeń),
- wzmocnienie działań z zakresu edukacji ekologicznej służących ochronie przyrody.

Finansowane są projekty dotyczące przeprowadzenia działań lub opracowania programów/wytucznych mających na celu ograniczenie presji gatunków inwazyjnych na otoczenie.

Grupa beneficjentów mogących wziąć udział w programie jest ograniczona, o dofinansowanie mogą starać się m.in.:

1. parki narodowe;
2. jednostki samorządu terytorialnego i ich związki, parki krajobrazowe i ich zespoły, uczelnie wyższe;
3. organizacje pozarządowe, stowarzyszenia jednostek samorządu terytorialnego i jednostki organizacyjne PGL Lasy Państwowe;
4. podmioty będące właścicielem, użytkownikiem wieczystym lub zarządcą zabytkowych parków i ogrodów;
5. podmioty będące właścicielem, użytkownikiem wieczystym lub zarządcą ośrodków rehabilitacji zwierząt i azyli dla zwierząt;
6. państwowe jednostki budżetowe, a w szczególności Generalna i regionalne dyrekcje ochrony środowiska oraz ponadgimnazjalne szkoły leśne prowadzone przez Ministra Środowiska;
7. jednostki naukowe w rozumieniu ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki.

W przypadku, gdy podmioty składające wniosek o dofinansowanie nie są właścicielem, użytkownikiem wieczystym lub zarządcą obszaru lub obiektu, którego dotyczy przedsięwzięcie, konieczna jest zgoda właściciela, użytkownika wieczystego lub zarządcy na realizację zadań wchodzących w zakres przedsięwzięcia.



## Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej prowadzą samodzielną politykę finansową, pokrywając z posiadanych środków i uzyskiwanych wpływów wydatki na finansowanie zadań określonych w ustawodawstwie oraz koszty własnej działalności.

Gminy należące do obszaru transgranicznego polsko-czeskiego są zlokalizowane po stronie polskiej na obszarze trzech województw: dolnośląskiego, opolskiego i śląskiego.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach powstał w 1993 roku. Jest publiczną instytucją finansową, realizującą politykę ekologiczną województwa śląskiego. Realizując swoją misję, Fundusz koncentruje się na:

- wspieraniu działań proekologicznych podejmowanych przez administrację publiczną, przedsiębiorców, instytucje i organizacje pozarządowe,
- zarządzaniu środkami europejskimi ukierunkowanymi na ochronę środowiska i gospodarkę wodną.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach udziela dofinansowania na realizację celów określonych w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 799, z późn. zm.), zgodnie z:

- a) „Listą przedsięwzięć priorytetowych planowanych do dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach”;
- b) „Kryteriami wyboru przedsięwzięć finansowanych ze środków WFOŚiGW w Katowicach”;
- c) „Planem finansowym Funduszu”,

oraz zasadami udzielania dofinansowania ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach ustalonymi uchwałą Rady Nadzorczej nr 397/2018 z dnia 19.12.2018 roku.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu jest instytucją finansującą przedsięwzięcia z zakresu ochrony środowiska w województwie opolskim.

Fundusz posiada osobowość prawną i w rozumieniu ustawy o finansach publicznych jest wojewódzkim funduszem celowym. Szczegółowe zasady, organizację i tryb działania Funduszu określa statut nadany przez Zarząd Województwa Opolskiego po uzgodnieniu z Ministrem Środowiska.

Celem działalności Wojewódzkiego Funduszu jest finansowe wspieranie przedsięwzięć ekologicznych o zasięgu regionalnym. Stosowane formy finansowania to:

- pożyczki (pożyczki udzielane przez WF, kredyty udzielane przez banki ze środków WF,
- pożyczki pomostowe udzielane w celu czasowego finansowania inwestycji do momentu otrzymania środków z programów pomocowych Unii Europejskiej),
- dotacje (dotacje inwestycyjne, dotacje nieinwestycyjne),
- umorzenia (częściowe umorzenia udzielonych pożyczek).

Procedury działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu wyznaczają:

- kryteria wyboru przedsięwzięć finansowanych ze środków Funduszu,
- zasady udzielania i umarzania pożyczek oraz udzielania dotacji,
- coroczne listy przedsięwzięć priorytetowych,
- roczne plany działalności i plany finansowe.

Dystrybucja środków finansowych z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej odbywa się głównie w ramach następujących dziedzin:

- Ochrona atmosfery,
- Ochrona wód,
- Gospodarka wodna,
- Ochrona powierzchni ziemi,
- Ochrona przyrody,
- Edukacja ekologiczna,
- Monitoring środowiska,
- Badania naukowe,
- Zapobieganie i likwidacja poważnych awarii i ich skutków.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, jako regionalna instytucja finansów publicznych, jest strategicznym partnerem samorządów, oraz innych podmiotów realizujących zadania z zakresu ochrony środowiska. Działalność funduszu ukierunkowana jest na finansowe wspieranie przedsięwzięć służących ochronie środowiska i poszanowaniu jego wartości, w oparciu o konstytucyjną zasadę zrównoważonego rozwoju przy zachowaniu bezpieczeństwa ekologicznego kraju i realizacji programów ekologicznych regionu.

Podstawowymi priorytetami środowiskowym wspieranymi przez Fundusz są:

- szeroko rozumiana ochrona atmosfery (w tym odnawialne źródła energii i poprawa efektywności energetycznej),
- ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi,
- racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi,
- ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów,
- edukacja ekologiczna.

Celem strategicznym Funduszu jest poprawa stanu środowiska i zrównoważone gospodarowanie jego zasobami przez stabilne, skuteczne i efektywne wspieranie przedsięwzięć i inicjatyw służących środowisku.

Fundusz udziela beneficjentom ze swoich środków dwóch rodzajów pożyczek: pożyczek zasadniczych I pożyczek na zachowanie płynności finansowej. Działalność dotacyjna (łącznie z umorzeniami, dopłatami do oprocentowania i kapitału, przekazaniem środków państwowym jednostkom budżetowym i in.) stanowi nadal znaczący udział w strukturze wydatków Funduszu.

## Fundusz Leśny

Fundusz Leśny, tworzony w Lasach Państwowych, jest formą gospodarowania środkami na cele wskazane w ustawie z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 października 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o lasach).

Środki funduszu leśnego przeznacza się dla nadleśnictw na wyrównywanie niedoborów powstających przy realizacji zadań:

1. gospodarki leśnej;
2. dotyczących administracji publicznej w zakresie leśnictwa.

Środki funduszu leśnego mogą być przeznaczone również na:

1. wspólne przedsięwzięcia jednostek organizacyjnych Lasów Państwowych, w szczególności w zakresie gospodarki leśnej;
2. badania naukowe;
3. tworzenie infrastruktury niezbędnej do prowadzenia gospodarki leśnej;
4. sporządzanie planów urządzenia lasu;
5. prace związane z oceną i prognozowaniem stanu lasów i zasobów leśnych;
  - 5a) ochronę przyrody w lasach realizowaną metodami gospodarki leśnej;
  - 5b) nabywanie przez Skarb Państwa gruntów, o których mowa w art. 37a, oraz lasów lub gruntów przeznaczonych do zalesiania, o których mowa w art. 37;
  - 5c) organizację szkoleń w zakresie szacowania szkód łowieckich, o których mowa w art. 46g ustawy z dnia 13 października 1995 r. – Prawo łowieckie (Dz. U. z 2017 r. poz. 1295 oraz z 2018 r. poz. 50, 650, 651 i 1507);
6. inne zadania z zakresu gospodarki leśnej w lasach.

Zwalczanie roślin inwazyjnych należy do działań związanych z gospodarką leśną i tym samym z Funduszu Leśnego można pozyskać środki na ten cel.

## *Środki zagraniczne*

### **Środki norweskie i z Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego**

Norweski Mechanizm Finansowy oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (czyli tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) są formą bezwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein nowym członkom UE. Fundusze te są związane z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej oraz z jednoczesnym wejściem naszego kraju do Europejskiego Obszaru Gospodarczego (UE + Islandia, Liechtenstein, Norwegia). W zamian za pomoc finansową, państwa-darczyńcy korzystają z dostępu do rynku wewnętrznego Unii Europejskiej (choć nie są jej członkami). Obecnie druga edycja funduszy norweskich i EOG (lata 2009 - 2014) jest w końcowej fazie wdrażania. Poprzednia edycja dotyczyła okresu 2004-2009. **Trzecia edycja funduszy norweskich i EOG 2014-2021 jest aktualnie w przygotowaniu.**

W październiku 2017 roku zakończyły się negocjacje dotyczące uruchomienia III edycji Funduszy norweskich i EOG w Polsce. Międzyrządowe umowy (Memoranda of Understanding), pozwalające na uruchomienie kolejnej edycji funduszy, zostały podpisane 20 grudnia 2017 r. Po podpisaniu MoU prowadzone są (głównie przez operatorów programów) prace prowadzące do określenia szczegółowych obszarów, które będą wspierane w ramach danego programu, oraz zasad prowadzenia naboru wniosków.

Wstępnie zakłada się, że pierwsze nabory wniosków III edycji funduszy norweskich i EOG 2014-2021 odbędą się w 2019 r.

W ramach programu przewiduje się realizację projektów, które mają na celu:

- zwiększenie potencjału dla efektywnego zarządzania obszarami Natura 2000 i ich monitorowania;
- zwiększenie potencjału lokalnych ekosystemów przeciwko obcym gatunkom inwazyjnym;
- wzrost świadomości społecznej oraz edukacji na temat różnorodności biologicznej i działań na rzecz ekosystemów, włączając w to wzrost świadomości społecznej oraz edukacji dot. powiązań pomiędzy różnorodnością biologiczną a zmianami klimatu oraz ekonomiczną wyceną ekosystemów;
- zwiększenie potencjału ekologicznych organizacji pozarządowych promujących różnorodność biologiczną.

W przypadku projektów dużych (min. 170 000 Euro, max. 800 000 Euro) beneficjentami mogą być m.in.: jednostki samorządu terytorialnego, ich stowarzyszenia, organizacje pozarządowe, Lasy Państwowe, nadleśnictwa, firmy prywatne, parki krajobrazowe, rezerваты, parki narodowe, instytucje naukowe.

W przypadku projektów małych (min. 50 000 Euro, max. 250 000 Euro) beneficjentami mogą być organizacje pozarządowe.

W ramach II edycji funduszy norweskich i EOG 2009-2014 realizowano m.in. 3 projekty dot. gatunków inwazyjnych:

- „Środowisko bez Barszczu Sosnowskiego (Heracleum Sosnowskyi Manden)”, projekt realizowany przez Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Katedra Agrotechniki i Ekologii Rolniczej, kwota dofinansowania 3 228 985 PLN;
- „Program ochrony rodzimej flory powiatu sanockiego przed gatunkami inwazyjnymi oraz ograniczenia ich rozprzestrzeniania się i wnikania w obręb Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery Karpaty Wschodnie (najbardziej ekspansywne gatunki w tym Barszcz Sosnowskiego)”, realizowany przez Powiat Sanocki, kwota dofinansowania 1 036 321 PLN;
- „Restytucja łąk zalewowych na warszawskim odcinku OSOP Natura 2000 Dolina Środkowej Wisły (PLB 140004)”, realizowany przez Miasto Stołeczne Warszawa, kwota dofinansowania 1 359 788 PLN.

## *Środki UE*

### **Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko**

Zgodnie z Programem ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z planem działań na lata 2015-2020 realizowany jest szeroki zakres zadań – począwszy od czynnej ochrony zagrożonych gatunków i siedlisk, poprzez zarządzanie zasobami przyrodniczymi, ograniczanie presji gatunków inwazyjnych i konfliktowych, do podnoszenia poziomu wiedzy społeczeństwa na temat ochrony środowiska i różnorodności biologicznej.

W ramach działania wspierane są projekty związane z ochroną wybranych gatunków i siedlisk na terenach parków narodowych oraz obszarach Natura 2000 jak również poza obszarami chronionymi np. w korytarzach ekologicznych oraz na obszarach występowania cennych gatunków i siedlisk.

Projekty zostają wyłonione w procedurze konkursowej i pozakonkursowej.

W ramach Działania 2.4 Ochrona przyrody i edukacja ekologiczna planowane są do realizacji m.in. typy projektów:

- Ochrona in-situ lub ex-situ zagrożonych gatunków i siedlisk przyrodniczych (projekty konkursowe i projekt pozakonkursowy). Działania muszą mieć na celu ochronę przyrody, w szczególności ochronę in-situ lub ex-situ zagrożonych gatunków i siedlisk przyrodniczych. Działania przede wszystkim powinny polegać na zaplanowaniu zadań służących czynnej ochronie wskazanych gatunków lub siedlisk, mających na celu kształtowanie warunków dla ich trwałego zachowania. Działania mogą być realizowane m.in. poprzez poprawę warunków hydrologicznych, eliminację gatunków inwazyjnych, utrzymywanie lub odtwarzanie właściwej struktury gatunkowej siedlisk,

powstrzymanie naturalnej sukcesji siedlisk nieleśnych. Mogą też polegać na wprowadzaniu gatunków zagrożonych wyginięciem do siedlisk zastępczych.

- Wsparcie procesu wdrażania instrumentów zarządczych w ochronie przyrody (projekt pozakonkursowy). Szczegóły dot. konkursu na stronie [www.pois.gov.pl](http://www.pois.gov.pl).

Potencjalnymi beneficjentami Działania 2.4 mogą być:

- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska,
- regionalne dyrekcje ochrony środowiska,
- parki narodowe,
- jednostki administracji rządowej i samorządowej,
- jednostki badawczo – naukowe,
- uczelnie,
- pozarządowe organizacje ekologiczne,
- jednostki organizacyjne Lasów Państwowych,
- Urzędy morskie.

Wsparcie będzie miało charakter horyzontalny i dotyczyć będzie całego kraju, jednak ze szczególną koncentracją działań na terenach chronionych, w tym zwłaszcza na obszarach Natura 2000 oraz na tych tworzących zieloną infrastrukturę.

## **Regionalne Programy Operacyjne**

Wsparcie finansowe na programy środowiskowe można uzyskać również z Regionalnych Programów Operacyjnych. W ich ramach każde województwo w Polsce otrzymało (na lata 2007-2013 lub 2014-2020) kwotę alokacji, którą samorzady mogą dysponować wg swoich największych potrzeb. Konkursy na realizację projektów ogłaszane są w niektórych województwach przez WFOŚiGW, a w innych przez wyspecjalizowane agendy.

Dofinansowaniem objęte są te działania, które mają na celu wspieranie rozwoju województwa lub regionu. Przygotowane przez samorzady województw i zaopiniowane przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju programy regionalne zostały wiosną 2014 r. przekazane do KE.

W ramach RPO na lata 2014-2020 dla samorządów województw przeznaczono 31,28 mld euro. Suma ta stanowi około 40% łącznej wartości funduszy polityki spójności.

W planowanej perspektywie przewidziane są dwa źródła finansowania RPO, tj. ze środków:

- Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego,
- Europejskiego Funduszu Społecznego.

W ramach RPO Województwa Śląskiego dofinansowaniem w przedmiotowym obszarze objęte jest Działanie 5.4 Ochrona różnorodności biologicznej, które przewiduje wsparcie projektów na rzecz systemu regionalnego, ze szczególnym uwzględnieniem parków krajobrazowych i rezerwatów przyrody.

W ramach RPO Województwa Dolnośląskiego dofinansowaniem w przedmiotowym obszarze objęte jest Działanie 4.4 Ochrona i udostępnienie zasobów przyrodniczych.

W ramach RPO Województwa Opolskiego dofinansowaniem w przedmiotowym obszarze objęte jest Działanie 5.1 Ochrona różnorodności biologicznej.

### **Program LIFE**

Program LIFE to jedyny instrument finansowy UE poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego głównym celem jest wspieranie procesu wdrażania unijnego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym przyrody. Obecny Program LIFE – program działań na rzecz środowiska i klimatu, obejmujący perspektywę finansową 2014-2020, jest kontynuacją instrumentu finansowego LIFE+, funkcjonującego w latach 2007-2013.

Wnioskodawcy, którzy chcą, by NFOŚiGW włączył się finansowo w realizację projektu, mogą składać do niego osobne wnioski o udzielenie dofinansowania przedsięwzięć LIFE ze środków krajowych. Każdego roku termin przyjmowania wniosków do NFOŚiGW oraz do KE publikowany jest wraz z niezbędnymi formularzami.

Dotację mogą otrzymać zarówno beneficjenci projektów realizowanych na terenie Polski, jak również polscy współbeneficjenci projektów międzynarodowych. Beneficjentem programu może być każdy podmiot (jednostki, podmioty i instytucje publiczne lub prywatne) zarejestrowany na terenie państwa należącego do UE. W realizacji projektu może uczestniczyć kilka podmiotów, wśród których, poza beneficjentem głównym (koordynującym), mogą się znaleźć partnerzy (współbeneficjenci) oraz współfinansujący.

Z programu Life finansowane były projekty dotyczące zwalczania roślin inwazyjnych.

Łączna alokacja Programu na lata 2014 – 2020 to 3 456 mln EUR, w tym na rzecz środowiska 2 592 mln Euro.

Program podzielono w latach 2014-2017 (1 796 mln Euro) na dwa podprogramy działań: na rzecz środowiska (1 347 mln EUR), z czego Polsce przypadało 6,37% budżetu, a na rzecz klimatu (449 mln EUR).

W obszarze priorytetowym Przyroda i różnorodność biologiczna (610 mln EUR na lata 2014-2017) dofinansowane były projekty ukierunkowane na inwazyjne gatunki obce w przypadkach, w których występuje prawdopodobieństwo, że gatunki te pogorszą stan ochrony gatunków lub typów siedlisk będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty w odniesieniu do wspierania sieci Natura 2000.

W obszarze priorytetowym Zarządzanie i informacja w zakresie środowiska (78 mln EUR na lata 2014-2017) dofinansowane były krajowe i ponadnarodowe kampanie podnoszące poziom wiedzy o inwazyjnych gatunkach obcych, skierowane do ogółu społeczeństwa i głównych zainteresowanych stron, w tym decydentów, przedsiębiorstw i organów lokalnych, regionalnych lub krajowych.

Podsumowując przedstawione powyżej możliwości pozyskania dofinansowania na zwalczanie roślin inwazyjnych, największe możliwości pozyskania środków dotyczą obszarów chronionych (w tym parków narodowych, NATURA 2000) – gdzie źródłami finansowymi mogą być PO IiŚ 2014-2020, Program Priorytetowy NFOŚiGW na lata 2015 – 2020, Program LIFE.

W przypadku parków krajobrazowych i rezerwatów przyrody - źródłami finansowymi mogą być RPO.

W przypadku pozostałych terenów (w tym terenów prywatnych) źródłami finansowymi mogą być środki WFOŚiGW.

Na liście priorytetów WFOŚiGW we Wrocławiu na rok 2019 nie ma zagadnień związanych bezpośrednio z likwidacją gatunków inwazyjnych, ale pośrednio wpisują się one w 4 priorytet - dot. ochrony różnorodności biologicznej, w priorytet 7 – dot. edukacji ekologicznej i komunikacji społecznej, w priorytet 8 – dot. monitoringu środowiska, w szczególności monitoringu przyrodniczego, czy też w pozostałych priorytetach np. dot. realizacji prac badawczych i ekspertyz związanych z ochroną środowiska.

Podobna sytuacja występuje w województwie opolskim, gdzie na liście priorytetów WFOŚiGW w Opolu na rok 2019 nie ma zagadnień związanych bezpośrednio z likwidacją gatunków inwazyjnych, ale pośrednio wpisują się one w 5 priorytet - dot. ochrony przyrody oraz krajobrazu i leśnictwa, w priorytet 7 – dot. edukacji ekologicznej czy też w priorytecie 10 – zadaniach międzydziedzinowych np. dot. badań naukowych, ekspertyz, programów badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych służących ochronie środowiska.

Ograniczenie zagrożeń wynikających ze strony gatunków inwazyjnych umieszczone zostało w planowych działaniach do realizacji w zakresie różnorodności biologicznej znajdujących się w Strategii działania WFOŚiGW w Opolu na lata 2017-2020 oraz w Strategii działania WFOŚiGW we Wrocławiu na lata 2017-2020 .

Gminy województwa śląskiego, nie posiadające na swoim terenie parków narodowych, parków krajobrazowych, rezerwatów przyrody czy też obszarów NATURA 2000, najłatwiej mogą skorzystać z dotacji WFOŚiGW w Katowicach. Zgodnie z Regulaminem naboru wniosków z zakresu różnorodności biologicznej, „Eliminacja stanowisk obcych gatunków inwazyjnych zagrażających zdrowiu” stanowi Priorytet OP 4.2. z listy przedsięwzięć priorytetowych planowanych do dofinansowania ze środków WFOŚiGW w Katowicach w roku 2019.

Celem naboru jest wybór i dofinansowanie zadań z zakresu różnorodności biologicznej zmierzających do usunięcia obcych gatunków roślin występujących na terenie gminy zagrażających życiu i zdrowiu. Wnioskodawcą i beneficjentem dofinansowania są jednostki samorządu terytorialnego z województwa śląskiego. Nabór obejmuje dofinansowanie przedsięwzięć w formie dotacji.



Rozpatrywanie wniosków przeprowadzane jest w trybie ciągłym. Wnioski winny być złożone na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem finansowania zadania ze środków Funduszu. Kosztami kwalifikowanymi są zakupy i czynności niezbędne do osiągnięcia efektów ekologicznych i rzeczowych, w tym:

- koszty usług związanych z wykonaniem zabiegów likwidacji roślin inwazyjnych,
- zakup środków chemicznych, oprysków, komponentów umożliwiających wykonanie zabiegów,
- zakup środków ochrony bezpośredniej oraz zabezpieczenie miejsca wykonywania prac,
- koszty związane z uprzątnięciem terenu po wykonanych zabiegach,
- wydatki poniesione na utylizację zlikwidowanych roślin,
- przeprowadzenie akcji informacyjno-edukacyjnej (ulotki, plakaty, pogadanki itp.).

Dofinansowanie ze środków WFOŚiGW w Katowicach może być przeznaczone na:

- koszty usług związanych z wykonaniem zabiegów likwidacji roślin inwazyjnych,
- zakup środków chemicznych, oprysków, komponentów umożliwiających wykonanie zabiegów.

Dotacja będzie udzielana z uwzględnieniem efektów zadania i możliwości finansowych Funduszu do wysokości 50% kosztów kwalifikowanych.

W wymaganiach sprecyzowanych w Regulaminie naboru wniosków z zakresu różnorodności biologicznej znajdują się wymagania dodatkowe obejmujące:

- oświadczenia informującego o posiadaniu inwentaryzacji występowania gatunków inwazyjnych w terenie,
- 3-letniego programu usuwania gatunków inwazyjnych na obszarze gminy uwzględniający akcje informacyjno-edukacyjne mieszkańców,
- mapki planowanych prac związanych z eliminacją roślin,

zgody właściciela gruntów na prowadzenie zabiegów w przypadku prowadzenia prac na terenach nie stanowiących własności gminy.

## 7 Literatura

1. Aichele D., Golteová – Bechtleová M.: Co tu kvete, Beta – Dobrovský, Praha, 2007,
2. Barták R., Konupková-Kalousová Š., Konupka M., Krupová B.: Metodika likvidace invazních druhů křídlatek (*Reynoutria* spp.) [online]. LIFE III Nature. MS kraj. Český Těšín, 2010. Dostěpne online.
3. Barták R., Konupková-Kalousová Š.: Zpracování průzkumu invazních druhů [online]. Krajský úřad Moravskoslezského kraje, Ostrava, 2010. Dostěpne online.
4. Chmielewski J., Semple J. C.: The biology of Canadian weeds. 113. *Symphyotrichum lanceolatum* (Willd.) Nesom (*Aster lanceolatus* Willd) and *S. lateriflorum* (L.) Löve & Löve (*Aster lateriflorus* (L.) Britt.). [online]. Canadian Journal of Plant Science 81(4):829-849, 2001.
5. Cosgrove D. R., Oelke E. A., Doll J. D., Davis D. W., Undersander D. J., Oplinger E. S.: Jerusalem artichoke, 1991 [online]. Dostěpne na: <https://hort.purdue.edu/newcrop/afcm/jerusart.html>
6. Demirci F., Maden S.: A severe dieback of box elder (*Acer negundo*) caused by *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. in Turkey. Australasian Plant Disease Notes 1: 13–15. 2006.
7. Domaradzki K., Badowski M.: *Heracleum sosnowskyi* Manden. – possibilities of chemical control on ruderal habitats in Poland conditions. [W:] C. Bohren, M. Bertossa, N. Schoenenberger, M. Rossinelli, M. Conedera (red.). 3rd International Symposium Environmental Weeds and Invasive Plants. 2nd–7th October 2011, Monte Verita, Ascona, Switzerland: 80. 2011.
8. Dostál J.: Nová Květena ČSSR, vol.2., Academia, Praha, 1989,
9. EPPO.: European and Mediterranean Plant Protection Organization. Data sheet on Invasive Alien Plants: *Heracleum mantegazzianum*, *Heracleum sosnowskyi* and *Heracleum persicum*. EPPO Bulletin 39: 489–499. 2009.
10. Erhard D., Gross E.M.: Allelopathic activity of *Elodea canadensis* and *Elodea nuttallii* against epiphytes and phytoplankton, 2006. [online]. <https://www.sciencedirect.com/science/journal/03043770>,
11. Fehér A., Končeková L.: Evaluation of mechanical regulation of invasive *Helianthus tuberosus* populations in agricultural landscape. J. Centr. Europ. Agr. 3, 245-250, 2009.
12. Fraczek J., Mudryk K., Wróbel M.: Klon jesionolistny *Acer negundo* L.- nowy potencjalny gatunek energetyczny. Acta Agrophisica, t. 14, 2 [171], 313-322. 2009.
13. Gent E., “Price wars: Counting the cost of drones, planes and satellites”, RoboHub <http://robohub.org/price-wars-counting-the-cost-of-drones-planes-and-satellites/>, 3.09.2015,

14. Grulich V.: Červený seznam cévnatých rostlin ČR., Příroda 35, s 75–132, Praha, 2017.
15. Guzik J.: Ocena stopnia zagrożenia rodzimej flory Polski oraz niebezpieczeństwa jakie może stwarzać dla człowieka barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnovskyi* Manden.) - na podstawie wyników badań w południowej części kraju, Polska Akademia Nauk, Instytut botaniki im. W. Szafera, Kraków, 1994.
16. Hartmann E., Schuldes H., Kubler D., Konold W.: Neophyten. Biologie, Verbreitung und Kontrolle ausgewählter Arten (Landsberg: Ecomed), 1995.
17. Hejný S., Slavík B., Hroudá L., Skalický V.: Květena České republiky 2, Academia, Praha. 1990,
18. <http://artelis.pl/artykuly/40905/Historia-modeli-samolotow-zdalnie-sterowanych>, 03.12.2015,
19. <http://www.palacyproblem.pl>,
20. Intini M.: First report of *Inonotus rickii* causing canker rot on box elder in Europe. Plant Disease 86, 8: 922. 2002.
21. Jablonský I., Bajér J.: Rostliny pro posílení organismu a zdraví. Praha: Grada. p. 104, 2007,
22. Jędrzejko K., Klama H., Żarnowiec J.: Zarys wiedzy o roślinach leczniczych, Śląska Akademia Medyczna w Katowicach, Katowice, ss. 695. 1997.
23. Kamińska M., Śliwa H.: First report of a decline of ashleaf maple (*Acer negundo*) in Poland, associated with ‘*Candidatus* Phytoplasma asteris’. Plant Pathology 55: 293. 2006.
24. Kára J., Stražil Z., Hutla P., Ust'ak S.: Energetické rostliny. Technologie pro pěstování a využití [online]. VÚZT, pp. 81, Praha, 2005. Dostupné online,
25. Kays J., S., Nottingham S., F.: Biology and Chemistry of Jerusalem Artichoke: *Helianthus tuberosus*. L. CRC Press/Taylor and Francis Group, 478 pp., 2007.
26. Kment P.: Heteroptera – plošnice. Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, pp. 255-266, Praha, 2006,
27. Kolbek J., Větvíčka V.: Rostliny na každém kroku, Granit, s.r.o., Praha: s.118, 2000.
28. Kresánek J., Krejča J.: Atlas léčivých rostlin a lesných plodov, p. 640–641, Osveta, Martin, 1977,
29. Kroehn Buenzow M. A.: Control of Invasive Plants. State of Wisconsin Department of Natural Resources, Wisconsin. <http://dnr.wi.gov/topic/ForestHealth/documents/ControlofInvasivePlants.pdf>, dostup on-line: 17.01.2014. 2013.
30. Lutyńska R.: Badania nad aklimatyzacją i wykorzystaniem barszczu Sosnowskiego jako rośliny pastwnej. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin 139, Radzików. 1980.

31. MacDonald F., Anderson H.: Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*): Best Management Practices in Ontario. Ontario Invasive Plant Council, Peteborough, Ontario, 2012.
32. Magos G.: The control of black locust in the Mátra region of the Bükk National Park Directorate. [W:] Á. Csiszár, M. Korda (red.). Practical Experiences in Invasive Alien Plant Control. Rosalia Handbooks, Duna–Ipoly National Park Directorate, Budapest: 101–103. 2015.
33. Mandák B., Pyšek P., Bímová K.: History of the invasion and distribution of *Reynoutria* taxa in the Czech Republic: a hybrid spreading faster than its parents. *Preslia* 76: 15–64. 2004.
34. Matuszkiewicz W.: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, PWN Warszawa, 2001,
35. Mędrzycki P.: Klon jesionolistny *Acer negundo* L. s. 98–105; [W:] A. Obidziński, E. Kołaczowska, A. Otręba. 2016. Metody zwalczania obcych gatunków roślin występujących na terenie Puszczy Kampinoskiej. Wydawnictwo BioDar, Izabelin–Kraków. 2016.
36. Mędrzycki P.: NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Acer negundo*. Online Database of The North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. <http://www.nobanis.org>, dostęp on-line: 06.10.2014. 2011.
37. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M.: Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Vascular plants of Poland a checklist. Polish Botanical Studies, Guidebook Ser. No. 15, Polish Academy of Science W. Szafer Institute of Botany, Kraków, ss. 441. 2002,
38. Mladyvedec.sk [cit. 2018-11-30]. Dostępne na: <http://www.mladyvedec.sk/archive/archiv-17-cisla/444-skvosty-v-rastlinnej-rii.html>.
39. Mlíkovský J., Stýblo P.: Nepůvodní druhy fauny a flóry ČR-vyšší rostliny [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2006. Dostupné online,
40. Moudrý J., Stražil Z.: Alternativní plodiny. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. pp. 90, 1996.
41. Nagy I.: Box elder control using chemical and mechanical methods in old hardwood gallery woodlands of the Ócsa Protected Landscape Area. [W:] Á. Csiszár, M. Korda (red.). Practical Experiences in Invasive Alien Plant Control. Rosalia Handbooks, Duna–Ipoly National Park Directorate, Budapest: 105–108. 2015.
42. Nielsen C., Ravn H. P., Nentwig W., Wade M. (red.): The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest & Landscape Denmark, Horsholm. 2005.
43. Obidziński A., Woziwoda B.: Robinia akacjowa *Robinia pseudoacacia* L. s. 106 – 120 [W:] A. Obidziński, E. Kołaczowska, A. Otręba. 2016. Metody zwalczania

- obcych gatunków roślin występujących na terenie Puszczy Kampinoskiej. Wydawnictwo BioDar, Izabelin–Kraków. 2016.
44. Ogrodnictwo wobec roślin obcego pochodzenia. Kodeks dobrych praktyk. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa. 2016.
  45. Olszewski P., Grabowski J., Kelm M.: Wykorzystanie zdalnie pilotowanych systemów latających do oceny zasobów wielkopowierzchniowych zbiorowisk gatunków inwazyjnych, Wiadomości Melioracyjne i Łąkowe, Kwartalnik 1, Warszawa, 2017,
  46. Perglová I., Pergl J., Skálová H., Moravcová L., Jarošík V. & Pyšek P.: Differences in germination and seedling establishment of alien and native *Impatiens* species. *Preslia*, 81, p. 357–375, 2009.
  47. Přibíková E.: Ekologická studie invazního druhu *Echinops sphaerocephalus* v CHKO Blanský les. [online]. *Kat. Bot. Př. Fak. Jihoč. Univ. Čes. Bud.* 74 p. 2011.
  48. Pyšek, P., Tichý, L.: Rostlinné invaze, *Rezekvítek*, s 40., Brno, 2001,
  49. Rajdus T., Švehláková H.: Vliv managementu na invazní potenciál zlatobýlu kanadského *Solidago canadensis* v CHKO Poodří. [online]. Diplomová práce. VŠB, TU – Ostrava, 2018.
  50. Rostański A.: Spontaniczne kształtowanie się pokrywy roślinnej na zwałowiskach po górnictwie węgla kamiennego na Górnym Śląsku. *Prace Naukowe U.Ś. Katowice*, ss. 230. 2006.
  51. Sachajdakiewicz I., Mędrzycki P.: Wytyczne dotyczące zwalczania barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*) i barszczu Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*) na terenie Polski. Opracowanie wykonane przez Fundację „Pałacy Problem – Heracleum” na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa. 2014.
  52. Sachajdakiewicz I.: Gatunki z rodzaju barszcz *Heracleum* spp. s. 39-50; [W:] A. Obidziński, E. Kołaczowska, A. Otręba. 2016. *Metody zwalczania obcych gatunków roślin występujących na terenie Puszczy Kampinoskiej*, Wydawnictwo BioDar, Izabelin–Kraków. 2016.
  53. Shibu J., Harminder P. Singh, Daizy R. Batish, Ravinder K. Kohli: *Invasive plant ecology*, CRC Press, Taylor & Francis Group, s 384., 2013,
  54. Skálová H. & Pyšek P.: Germination and establishment of invasive and native *Impatiens* species in species-specific microsites, In: *Biological Invasions: Towards a Synthesis* (eds. Pyšek, P. & Pergl, J.), *Neobiota*, pp. 101–109, 2009,
  55. Skálová H.: Invaze v termínech a pojmech in Aktuální stav invazních druhů v ČR. Informační materiál o invazních druzích. [online]. 2014. AOPK ČR. pp 2 5. [cit. 2018-12 12]. *Žródlo* : <http://invaznidruhy.nature.cz/res/archive/206/026257.pdf.seek=1415014398%20>),

56. Slavík B., Chrtek J., Štěpánková J.: Květena české republiky 6, p. 248–249, Academia, Praha, 2000,
57. Slavík B., Chrtek J., Tomšovic P.: Květena české republiky 5, p. 230–240, Academia, Praha, 1997,
58. Slavík B., Štěpánková J., Štěpánek J.: Květena České republiky 7, p. 316–320, Academia, Praha, 2004,
59. Slavík B., Štěpánková J., Štěpánek J.: Květena České republiky 7, p. 125–140, Academia, Praha 2004,
60. Sukopp H., Starfinger U.: *Reynoutria sachalinensis* in Europe and in the Far East: a comparison of the species ecology in its native and adventive distribution range. [w:] P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmánek, M. Wade (red.), Plant invasions: general aspects and special problems. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands, ss. 151–159. 1995
61. Švehláková H., Janíková A., Kupka J., Šotková N., Rajdus T.: Possibilities of the management of *Helianthus tuberosus* species in Poodří PLA (Czech Republic). [online]. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 92, 2017.
62. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.: Rośliny polskie, PWN, Warszawa, 1988,
63. Ťavoda O., Šípošová H.: *Echinocystis* Torr. et A. Gray, nom. cons. – In: Goliašová K. et Šípošová H.: Flóra Slovenska VI/1, pp. 224–230, Veda, Bratislava, 2008.
64. Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zajac M., Zajac A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C.: Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa. 2012,
65. Tokarska-Guzik B., Fojcik B., Bzdęga i inni: Wytoczne dotyczące zwalczania rdostowców na terenie Polski, U.Ś., ss. 219, Katowice, 2015,
66. Tokarska-Guzik B.: The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland, Prace Naukowe U.Ś. Katowice, ss. 192, 2005.
67. Tokarska-Guzik B.: The expansion of some alien plant species (neophytes) in Poland. In: Plant Invasions: Ecological Threats and Management Solutions (eds. Child L. E., Brock J. H., Brundu G., Prach K., Pyšek P., Wade P. M. & Williamson M). Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. pp. 147–167, 2003,
68. Urbisz A., Urbisz A.: Barszcz Sosnowskiego i barszcz Mantegazziego, Przyroda Górnego Śląska 41, Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, 2005
69. Valíček P.: Kustovnice. Zahrádkář. p 30–31, 2010,

70. Weber E.: Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds, CABI Publishing Wallingford UK. p. 548, 2003.
71. Witek M., Jeziorska J., Niedzielski T., „Możliwości wykorzystania bezzałogowej fotogrametrii lotniczej do identyfikacji przekształceń antropogenicznych w korytach rzecznych”, Landform Analysis, Vol. 24, s.115–126, SGP, 2013.
72. Woziwoda B., Obidziński A.: Dąb czerwony *Quercus rubra* L. s. 89-97; [W:] A. Obidziński, E. Kołaczkowska, A. Otręba. 2016. Metody zwalczania obcych gatunków roślin występujących na terenie Puszczy Kampinoskiej. Wydawnictwo BioDar, Izabelin–Kraków. 2016.
73. Zajac, A., Zajac M.: Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce- Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland, Laboratory of Computer Chorology: Institute of Botany, Jagiellonian University, Krakow. <http://library.wur.nl/WebQuery/clc/1699557>. 2001.
74. Zehnsdorf A., Hussner A., Eismann F., Ronicke H., Melzer A.: Management options of invasive *Elodea nuttallii* and *Elodea canadensis*. [online]. 2015. Dostępne na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0075951115000146>.

