

**ANALIZA STOPNIA INWAZYJNOŚCI
GATUNKÓW OBCYCH W POLSCE
WRAZ ZE WSKAZANIEM GATUNKÓW ISTOTNIE ZAGRAŻAJĄCYCH
RODZIMEJ FLORZE I FAUNIE
ORAZ PROPOZYCJĄ DZIAŁAŃ STRATEGICZNYCH
W ZAKRESIE MOŻLIWOŚCI ICH ZWALCZANIA**

ORAZ

**ANALIZA DRÓG NIEZAMIERZONEGO WPROWADZANIA
LUB ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ GATUNKÓW OBCYCH
WRAZ Z OPRACOWANIEM PLANÓW DZIAŁAŃ
DLA DRÓG PRIORYTETOWYCH**

SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI ZADANIA I W CZĘŚCI I DZIEŁA



Katowice-Kraków
2017



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



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

ZLECENIODAWCA:

Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska



WYKONAWCY:

Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska



Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie



REDAKTORZY OPRACOWANIA:

Barbara Tokarska-Guzik, Wojciech Solarz, Karolina Mazurska, Zygmunt Dajdok

AUTORZY OPRACOWANIA:

Katarzyna Bzdęga¹, Zbigniew Celka⁴, Julian Chmiel⁴, Zygmunt Dajdok³, Bogdan Jackowiak⁴, Wiesław Król², Anna Krzysztofiak⁸, Lech Krzysztofiak⁸, Karolina Mazurska, Piotr Mędrzycki⁷, Kamil Najberek², Teresa Nowak¹, Henryk Okarma², Andrzej Pasierbiński¹, Wojciech Solarz², Barbara Sudnik-Wójcikowska⁶, Barbara Tokarska-Guzik¹, Alina Urbisz¹, Adam Zając⁵, Maria Zając⁵, Adrian Zarychta¹

POMOC TECHNICZNA:

Maria Palowska¹
Rita Rakowska²

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, ²Instytut Ochrony Przyrody PAN, ³Uniwersytet Wrocławski, ⁴Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ⁵Uniwersytet Jagielloński, ⁶Uniwersytet Warszawski, ⁷Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie, ⁸Wigierski Park Narodowy

Autorzy opracowania dziękują wszystkim osobom i instytucjom, które udostępniły na cele niniejszego opracowania własne dane



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



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

Spis treści

1	Sprawozdanie z realizacji zadania I w Części I Działa - Opracowanie metod oceny gatunków obcych.....	4
1.1	Metoda oceny stopnia inwazyjności	5
1.1.1	Zmiany w procedurze oceny ryzyka negatywnego wpływu inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce w stosunku do oryginalnej wersji protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	6
1.1.2	Metoda oceny stopnia inwazyjności gatunku na podstawie wyniku uzyskanego z wykorzystaniem polskiej wersji procedury <i>Harmonia</i> ^{+PL}	20
1.1.3	ANKIETA do przeprowadzenia oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce - Załącznik A.	23
1.1.4	FORMULARZ do obliczania liczbowej oceny ryzyka ze strony gatunku obcego – Załącznik B.....	23
1.2	Metoda oceny stopnia rozprzestrzenienia	24
1.2.1	Mapa występowania gatunku w Polsce	27
1.2.2	Mapa przetrzymywania gatunku w Polsce.....	30
1.2.3	Mapa występowania gatunku w Polsce, w siatce 10×10 km.....	31
1.2.4	Mapa zasięgu gatunku w Polsce	33
1.2.5	Mapa występowania gatunku w krajach Europy	34
1.3	Metoda oceny sposobu postępowania z analizowanym gatunkiem	35
1.4	Metoda oceny dynamiki gatunku	38
1.5	Metoda oceny wpływu gatunku na środowisko przyrodnicze	41
1.6	Metoda oceny wpływu gatunku na gospodarkę	43
1.7	Metoda oceny wpływu gatunku na ludzi	47
1.8	Metoda oceny wpływu gatunku na usługi ekosystemowe	48
1.9	Metoda oceny wpływu przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku	50
1.10	Metoda wyboru priorytetowych gatunków inwazyjnych.....	53
2	Literatura	69

Załączniki



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



1 SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI ZADANIA I W CZĘŚCI I DZIEŁA - OPRACOWANIE METOD OCENY GATUNKÓW OBCYCH

Sprawozdanie jest podsumowaniem realizacji Zadania I w Części I Dzieła pt. *Analiza stopnia inwazyjności gatunków obcych w Polsce wraz ze wskazaniem gatunków istotnie zagrażających rodzimej florze i faunie oraz propozycją działań strategicznych w zakresie możliwości ich zwalczania oraz analiza dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się gatunków obcych wraz z opracowaniem planów działań dla dróg priorytetowych.*

Przedmiotem opracowania jest analiza stopnia inwazyjności gatunków obcych oraz wskazanie gatunków priorytetowych do podejmowania działań zaradczych.

Analiza obejmuje:

- gatunki wymienione w rozporządzeniach wykonawczych Komisji (UE): 2016/1141 z dnia 13 lipca 2016 r. przyjmującym wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014, 2017/1263 z dnia 12 lipca 2017 r. aktualizującym wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii ustanowiony w rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2016/1141 na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014,
- gatunki wymienione w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Dz. U. poz. 1260),
- gatunki, które zostały wskazane przez Zamawiającego.

Wykaz gatunków obcych, które mają podlegać analizie stanowią Załączniki Nr 1A, 1B i 1C do OPZ, w tym:

- 1) **Załącznik Nr 1A** - zawiera wykaz gatunków roślin i zwierząt obcych podlegających analizie w Zadaniu II w Części I Etapu II Dzieła oraz w zadaniu I w Części II etapu V Dzieła;
- 2) **Załącznik Nr 1B** - zawiera wykaz gatunków roślin i zwierząt obcych podlegających analizie w Zadaniu II w Dzieła I, Etapu III Dzieła oraz w zadaniu I w Części II etapu V Dzieła;
- 3) **Załącznik Nr 1C** - zawiera wykaz pozostałych gatunków roślin i zwierząt obcych podlegających analizie w Zadaniu II w Części I etapu IV Dzieła.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



W ramach Zadania I opracowano 10 opisów metod oceny inwazyjności gatunków obcych, które mają charakter uniwersalny i odnoszą się zarówno do gatunków roślin jak i zwierząt, będących przedmiotem analizy. Poszczególne metody oceny umożliwiają zakwalifikowanie analizowanego gatunku do określonej kategorii lub przypisanie współczynnika liczbowego. Rekomendowane metody znajdują zastosowanie w opracowaniu charakterystyk inwazyjnych gatunków obcych (w formie kart informacyjnych), a ponadto będą stanowiły podstawę dla przygotowania metody wyboru priorytetowych gatunków inwazyjnych.

1.1 Metoda oceny stopnia inwazyjności

W celu określenia stopnia inwazyjności gatunków będących przedmiotem opracowania posłużono się opracowanym w Belgii protokołem oceny inwazyjności *Harmonia*⁺ (*Harmonia*⁺: a screening procedure for potentially invasive organisms), dostępnym pod linkiem: <http://ias.biodiversity.be/>, który został przetłumaczony na język polski i zaadoptowany do warunków polskich. Wersja polskojęzyczna dokumentu pt. *Harmonia*^{+PL} *Procedura oceny ryzyka negatywnego wpływu inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce* stanowi część niniejszego sprawozdania, które zostało dołączone jako odrębny dokument.

Dostosowanie protokołu *Harmonia*⁺ do warunków polskich objęło:

- 1) opracowanie syntetycznej informacji wprowadzającej, dotyczącej opisu sposobu oceny stopnia inwazyjności za pomocą protokołu *Harmonia*⁺ – informacja ta została zamieszczona we wstępie polskojęzycznej wersji dokumentu *Harmonia*^{+PL} (str. 4-6);
- 2) określenie zakresu informacji, które będą podane w protokole *Harmonia*^{+PL} w poszczególnych komentarzach do pkt a01-a41 – stosowny zapis został zamieszczony we wstępie polskojęzycznej wersji dokumentu *Harmonia*^{+PL} (str. 4), z zaznaczeniem, że podane w komentarzach informacje powinny stanowić zwarte uzasadnienie dla przyznanej oceny oraz odnosić się do wskazówek zawartych w protokole *Harmonia*^{+PL}, o ile istnieją wraz ze wskazaniem źródeł informacji; w przypadku przedstawiania danych pochodzących z literatury należy podać autora i rok publikacji. Komentarze powinny w szczególności uwzględnić wyjaśnienie decyzji eksperta w przypadku braku, niepełnych, wątpliwych i/lub alternatywnych danych w dostępnych/analizowanych źródłach. Ponadto przy każdym pytaniu zapis ten został zamieszczony we wskazówkach do pola komentarz i odpowiednio uzupełniony o wskazania wynikające ze specyfiki danego pytania (m.in. a11, a16, a23, a26, a27, a29).
- 3) opracowanie mapy świata (z zaznaczonymi granicami państw), określającej podobieństwo klimatyczne w odniesieniu do klimatu Polski - mapa została zamieszczona w Sekcji A2, pkt a09 polskojęzycznej wersji protokołu *Harmonia*^{+PL} wraz z syntetycznym opisem metody użytej do jej opracowania; mapa ta zastąpiła mapę podobieństwa klimatycznego przygotowaną dla Belgii, w związku z tym po zamianie map dostosowano odpowiednio opis/legendę dla nowej mapy;



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



- 4) modyfikację kryteriów oceny zdolności do rozprzestrzeniania się gatunku obcego w celu dostosowania formularza do warunków panujących w Polsce (Sekcji A3, pkt a11 i a12) - por. informację poniżej, rozdz. 1.1.1. (e);
- 5) krytyczną ocenę możliwości wykorzystania oryginalnych przykładów (odnoszących się do Belgii) ilustrujących dane zagadnienie, wymienionych przy poszczególnych punktach protokołu *Harmonia*⁺, oraz – jeśli było to uzasadnione – ich dostosowanie i/lub zastąpienie przykładami polskimi – por. informację poniżej, rozdz. 1.1.1. (f);
- 6) wprowadzenie innych zmian, dotyczących znaczenia poszczególnych informacji wpisanych do protokołu, zmianę wagi odpowiedzi i związaną z tym zmianę sposobu obliczania wyniku (szczegółowe zestawienie zamieszczone jest poniżej – rozdz. 1.1.1; Tabela 1).

1.1.1 Zmiany w procedurze oceny ryzyka negatywnego wpływu inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce w stosunku do oryginalnej wersji protokołu *Harmonia*⁺

W polskojęzycznej wersji dokumentu *Harmonia*^{+PL} wprowadzono następujące zmiany:

- a) w Sekcji A0, pkt a01, wskazówki dotyczące pola komentarze: dodano zapis *należy uwzględnić podanie stopnia naukowego i miejsca zatrudnienia osoby wypełniającej formularz*, zapis uzupełniono ponadto o *datę sporządzenia oceny*;
- b) w Sekcji A0, pkt a02, wskazówki dotyczące pola komentarze: dodano zapis *należy uwzględnić synonimy nazwy łacińskiej, polskiej i angielskiej, jeśli są używane*;
- c) w Sekcji A0, pkt a03, wskazówki do pkt: wskazano obszar będący przedmiotem analizy – *POLSKA*;
- d) w Sekcji A2, pkt a09: mapę przygotowaną na potrzeby protokołu *Harmonia*⁺ zastąpiono mapą określającą podobieństwo klimatyczne w odniesieniu do klimatu Polski wraz z syntetycznym opisem metodycznym - poniżej zamieszczony został obszerniejszy opis zastosowanej metodyki;

Mapy podobieństwa klimatycznego w odniesieniu do klimatu Polski opracowano przy użyciu metod modelowania matematycznego, znajdujących powszechne zastosowanie w prognozowaniu potencjalnych zasięgów gatunków, w tym gatunków inwazyjnych (Peterson 2003, Peterson i in. 2003, Thuiller i in. 2005, Guisan i Thuiller 2005). W celu identyfikacji obszarów o klimacie podobnym do klimatu Polski oraz oszacowania jego podobieństwa użyto dwóch algorytmów: algorytmu maksymalnej entropii zaimplementowanego w oprogramowaniu MaxEnt ver. 3.3.3k (Phillips i in. 2006) oraz odległości Mahalanobisa (Farber i Kadmon 2003), zaimplementowanej w pakiecie dismo ver. 1.1-4 dla środowiska R ver. 3.3.2 (R Core Team 2016). Model MaxEnt wykonano w 30 powtórzeniach, a jego parametry dostosowano do specyfiki danych (Elith i in. 2011). Modelowanie przeprowadzono



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



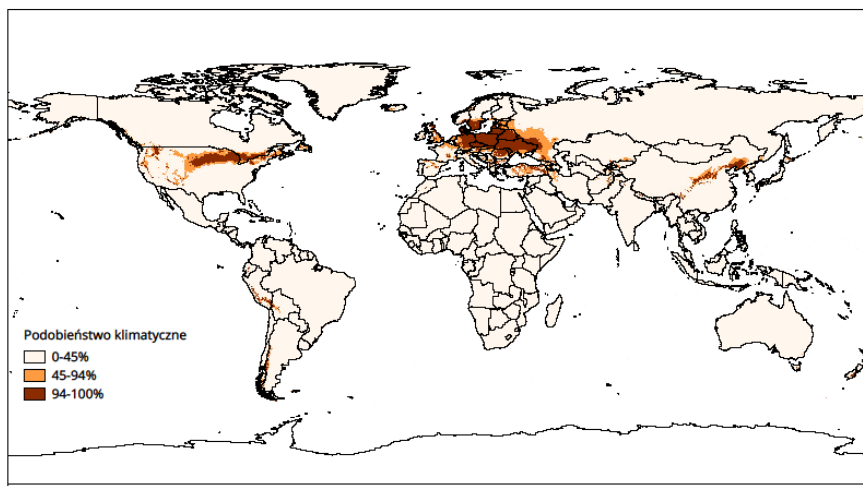
Unia Europejska
Fundusz Spójności



przy użyciu 1472 wygenerowanych punktów, rozmieszczonych w siatce 10×10 km na obszarze całej Polski. Punkty te wykorzystano w procedurze modelowania jako stanowiska wirtualnego gatunku, a jako predyktorów użyto danych klimatycznych pozyskanych z serwisu www.worldclim.org w rozdzielczości przestrzennej 10' (ok. 20 km) (Hijmans i in. 2015). W trakcie modelowania przetestowano różne zestawy predyktorów klimatycznych. Wykonano próbne modele przy użyciu trzech wariantów zbioru predyktorów:

1. dwóch głównych parametrów klimatycznych: średniej rocznej temperatury i sumy opadów,
2. różnych zestawów słabo skorelowanych zmiennych, uwzględniających m.in. dobowe i sezonowe wahania temperatury oraz średnie temperatury i sumy opadów dla wybranych okresów w roku,
3. wszystkich 19 zmiennych bioklimatycznych.

Ze względu na restrykcyjne działanie predyktorów w wariantach 2 i 3, skutkujące wynikami pokazującymi znacznie ograniczone obszary podobieństwa klimatycznego, zdecydowano o użyciu wyłącznie dwóch głównych predyktorów, wymienionych w wariantcie 1.



Rys. 1. Mapa podobieństwa klimatycznego Polski na podstawie odległości Mahalanobisa obliczonej dla danych klimatycznych WorldClim ver. 2. Przedziały wartości przyjęto za raportem z projektu Harmonia+ (D'hondt et al. 2014).

Wynik modelowania przy użyciu odległości Mahalanobis'a przedstawia podobieństwo klimatu Polski w porównaniu do klimatu panującego w innych częściach świata (rys.1). Wartości podobieństwa klimatycznego w **przedziale 0-45%** należy interpretować jako **niekorzystne** – wymagania klimatyczne gatunku nie są w Polsce spełnione; wartości w **przedziale 45-94%** jako **umiarkowanie korzystne** – wymagania klimatyczne gatunku są w Polsce częściowo spełnione; wartości w **przedziale 94-100%** jako **optymalne** – wymagania klimatyczne gatunku są w Polsce w pełni spełnione.



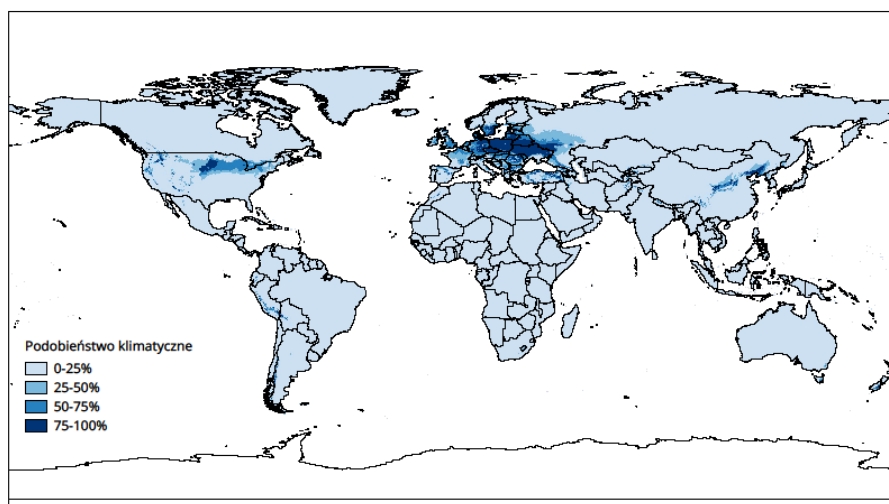
Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Wyniki modelowania przy użyciu algorytmu MaxEnt należy interpretować jako prawdopodobieństwo, że gatunek, który realizuje swoją niszę klimatyczną w danym miejscu będzie zdolny do jej realizacji także na terenie Polski (rys. 2).



Rys. 2. Mapa podobieństwa klimatycznego na podstawie modelu MaxEnt i danych klimatycznych WorldClim ver. 2.

Kryterium podobieństwa klimatycznego należy ostrożnie interpretować ze względu na liczne doniesienia o przesunięciu niszy klimatycznej gatunków inwazyjnych w zasięgu inwazyjnym w stosunku do ich realizowanej niszy w zasięgu naturalnym (np. Broennimann i in. 2007, Beaumont i in. 2009). Nisza gatunków realizowana w ich rodzimym zasięgu, prócz klimatu, determinowana jest przez szereg innych czynników, m.in. przez interakcje biotyczne. Zmiana lub brak tych czynników limitujących w zasięgu wtórnym (np. brak konkurentów, naturalnych wrogów lub pasożytów) może skutkować realizacją innej części niszy potencjalnej. W efekcie realizowana nisza klimatyczna gatunku w jego inwazyjnym zasięgu (np. na innym kontynencie) może znacząco różnić się od niszy klimatycznej realizowanej w zasięgu naturalnym.

- e) w Sekcji A3, pkt a11 i a12: po analizie kryteriów oceny zdolności gatunku obcego do rozprzestrzeniania się uznano, że są one odpowiednie do warunków panujących w Polsce – *odstąpiono od sugerowanych modyfikacji*.
- f) dostosowano oryginalne przykłady wymienione przy poszczególnych punktach protokołu *Harmonia*^{+PL} odnoszące się do Belgii, do warunków w Polsce lub wymieniono przykłady na bardziej adekwatne dla Polski:
 - a06 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia*+ liczba czterech przykładów pozostała bez zmian, trzy przykłady dotyczące obszaru Belgii zastąpiono przykładami bardziej adekwatnymi dla obszaru Polski, jeden przykład z oryginału dostosowano do warunków polskich;
 - a07 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia*+ liczba czterech przykładów pozostała bez zmian, jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



- adekwatnym dla obszaru Polski, trzy przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich;
- a08 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba pięciu przykładów została zwiększona do sześciu, jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej adekwatnym dla obszaru Polski, cztery przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich, ponadto dodano jeden udokumentowany przykład odnoszący się do obszaru Polski;
 - a09 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba sześciu przykładów pozostała bez zmian, jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej adekwatnym dla obszaru Polski, pięć przykładów z oryginału dostosowano do warunków polskich;
 - a10 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba dziewięciu przykładów pozostała bez zmian, sześć przykładów dotyczących obszaru Belgii zastąpiono przykładami bardziej adekwatnymi dla obszaru Polski, trzy przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich;
 - a11 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba ośmiu przykładów pozostała bez zmian, pięć przykładów dotyczących obszaru Belgii zastąpiono przykładami bardziej adekwatnymi dla obszaru Polski, trzy przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich;
 - a12 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba czterech przykładów została zwiększona do pięciu, trzy przykłady dotyczące obszaru Belgii zastąpiono przykładami bardziej adekwatnymi dla obszaru Polski; jeden przykład z oryginału dostosowano do warunków polskich, ponadto dodano jeden udokumentowany przykład odnoszący się do obszaru Polski;
 - a13 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba trzech przykładów została zwiększona do pięciu (wyjaśnienia do „nie dotyczy” nie uznano za przykład), dwa przykłady dotyczące obszaru Belgii zastąpiono przykładami bardziej adekwatnymi dla obszaru Polski, jeden przykład z oryginału dostosowano do warunków polskich, ponadto dodano dwa udokumentowane przykłady odnoszące się do obszaru Polski;
 - a14 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba trzech przykładów została zwiększona do czterech, jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej adekwatnym dla obszaru Polski, dwa przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich, ponadto dodano jeden udokumentowany przykład odnoszący się do obszaru Polski;
 - a15 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba trzech przykładów została zwiększona do pięciu, jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej adekwatnym dla obszaru Polski, dwa przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich, ponadto dodano dwa udokumentowane przykłady odnoszące się do obszaru Polski;
 - a16 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba jednego przykładu została zwiększona do dwóch, jeden przykład z oryginału dostosowano do warunków polskich, ponadto dodano jeden udokumentowany przykład odnoszący się do obszaru Polski;
 - a17 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba trzech przykładów została zwiększona do czterech, jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej adekwatnym dla obszaru Polski, dwa przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich, ponadto dodano jeden udokumentowany przykład odnoszący się do obszaru Polski;
 - a18 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba trzech przykładów pozostała bez zmian, jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



- adekwatnym dla obszaru Polski, dwa przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich;
- a19 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba trzech przykładów została zwiększona do pięciu (wyjaśnienia do „nie dotyczy” nie uznano za przykład), dwa przykłady dotyczące obszaru Belgii zastąpiono przykładami bardziej adekwatnymi dla obszaru Polski, jeden przykład z oryginału dostosowano do warunków polskich, ponadto dodano dwa udokumentowane przykłady odnoszące się do obszaru Polski;
 - a20 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba dwóch przykładów pozostała bez zmian (wyjaśnienia do „nie dotyczy” nie uznano za przykład); jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej adekwatnym dla obszaru Polski, jeden przykład z oryginału dostosowano do warunków polskich;
 - a21 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba jednego przykładu pozostała bez zmian (wyjaśnienia do „nie dotyczy” nie uznano za przykład), dostosowano go jedynie do warunków polskich;
 - a22 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba dwóch przykładów pozostała bez zmian, dostosowano je jedynie do warunków polskich;
 - a23 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba dwóch przykładów pozostała bez zmian, dostosowano je jedynie do warunków polskich;
 - a24 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba czterech przykładów pozostała bez zmian (wyjaśnienia do „nie dotyczy” nie uznano za przykład), dostosowano je jedynie do warunków polskich;
 - a25 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba czterech przykładów pozostała bez zmian, dostosowano je jedynie do warunków polskich;
 - a26 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba pięciu przykładów pozostała bez zmian (wyjaśnienia do „nie dotyczy” nie uznano za przykład), trzy przykłady dotyczące obszaru Belgii zastąpiono przykładami bardziej adekwatnymi dla obszaru Polski, dwa przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich;
 - a27 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba dwóch przykładów pozostała bez zmian (wyjaśnienia do „nie dotyczy” nie uznano za przykład), jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej adekwatnym dla obszaru Polski, jeden przykład z oryginału dostosowano do warunków polskich;
 - a28 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba siedmiu przykładów pozostała bez zmian, dostosowano je jedynie do warunków polskich;
 - a29 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba dwóch przykładów pozostała bez zmian (wyjaśnienia do „nie dotyczy” nie uznano za przykład), jeden przykład dotyczący obszaru Belgii zastąpiono przykładem bardziej adekwatnym dla obszaru Polski, jeden przykład z oryginału dostosowano do warunków polskich;
 - a30 – w stosunku do oryginalnej wersji *Harmonia+* liczba pięciu przykładów pozostała bez zmian, dwa przykłady dotyczące obszaru Belgii zastąpiono przykładami bardziej adekwatnymi dla obszaru Polski, trzy przykłady z oryginału dostosowano do warunków polskich.

Starano się aby nowe przykłady były odpowiednio udokumentowane.

- g) nieznacznie zmodyfikowano niektóre skale, w przypadkach, gdy zakresy w oryginalnym protokole *Harmonia+* nakładały się na siebie i wymagały korekty (np. małe: ≤ 1 przewidywany przypadek na dekadę, średnie: 1-9 przypadków na dekadę, duże: ≥ 10 przypadków na dekadę zamieniono na: małe: nie więcej niż 1 przypadek na dekadę; średnie: powyżej 1, ale nie więcej niż 10 zdarzeń na dekadę; duże: powyżej 10 zdarzeń na dekadę).



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Tabela 1. Zestawienie zmian dokonanych w poszczególnych punktach angielskiej i polskiej wersji językowej protokołu *Harmonia*⁺ wraz z uzasadnieniem

Numer punktu] nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
a04] Status <i>Gatunku</i> na obszarze Polski		
<i>Gatunek</i> jest: [☐ rodzimy na obszarze Polski ☐ obcy, niewystępujący na obszarze Polski ☐ obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, niezadomowiony ☐ obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, zadomowiony.	<i>Gatunek</i> jest: [☐ rodzimy na obszarze Polski ☐ obcy, niewystępujący na obszarze Polski ☐ obcy, występujący na obszarze Polski, wyłącznie w uprawie lub hodowli ☐ obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, niezadomowiony ☐ obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, zadomowiony.	Wprowadzono dodatkową podkategorię statusu gatunku w Polsce (obcy, występujący na obszarze Polski, wyłącznie w uprawie lub hodowli). Zmiana ta wynika z tego, że zdaniem wykonawcy istnieje zasadnicza różnica w zarządzaniu gatunkami, które w ogóle w Polsce nie występują i takimi, które występują w Polsce wyłącznie w uprawach i hodowlach. Dla każdej z grup gatunków należy opracować i wdrożyć odmienne sposoby postępowania.
a06] Prawdopodobieństwo pojawienia się <i>Gatunku</i> w środowisku przyrodniczym Polski wskutek samodzielnej ekspansji (spontanicznie) , po wcześniejszym wprowadzeniu poza obszarem Polski		



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Numer punktu] nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
Prawdopodobieństwo: niskie: 0-33% ($\approx$ oczekuje się, że w ciągu każdych 30 lat pojawią się mniej, niż jeden raz); średnie: 33-66% (raz w każdym okresie liczącym od 15 do 30 lat); wysokie: 66-100% (raz w przeciągu 15 lat).	Prawdopodobieństwo: niskie: <i>Gatunek</i> nie występuje w krajach sąsiadujących z Polską; średnie: <i>Gatunek</i> występuje w krajach sąsiadujących z Polską, ale nie tworzy tam populacji, których ekspansja, związana z cechami biologicznymi gatunku (na podstawie dotychczasowej wiedzy), jest na tyle szybka żeby osiągnąć granice Polski w perspektywie ok. 15 lat; wysokie: <i>Gatunek</i> występuje w krajach sąsiadujących z Polską, a jego ekspansja, związana z cechami biologicznymi gatunku (na podstawie dotychczasowej wiedzy), jest na tyle szybka że może on osiągnąć granice Polski w perspektywie około 15 lat.	Zmodyfikowano skalę prawdopodobieństwa odnosząc ją do perspektywy ok. 15 lat, zgodnie z sugestią GDOŚ. Przy określaniu skali wzięto również pod uwagę czy gatunek występuje/nie występuje w krajach sąsiadujących i jakie jest tempo jego ekspansji wynikające z cech biologicznych. Zdaniem autorów taki rodzaj skali lepiej oddaje prawdopodobieństwo pojawienia się gatunku w środowisku przyrodniczym Polski niezależnie od ingerencji człowieka, w porównaniu z propozycją wskazaną w oryginalnym protokole <i>Harmonia</i>⁺. Takie podejście pozwala ponadto na ocenę prawdopodobieństwa bez konieczności posiadania precyzyjnych danych.
a15] Wpływ <i>Gatunku</i> na gatunki rodzime poprzez krzyżowanie się z nimi		



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Numer punktu] nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
Prawdopodobieństwo: niskie: 0-33% (≈ spodziewane pojawienie się w okresie trzech lat wynosi poniżej 1); średnie: 33-66% (raz na każde 1,5-3 lata); wysokie: 66-100% (więcej niż raz na każde 1,5 roku).	Prawdopodobieństwo odpowiada następującym przedziałom: niskie: nie są znane przypadki krzyżowania się <i>Gatunku</i> z innymi gatunkami; średnie: znane są przypadki krzyżowania się <i>Gatunku</i> w warunkach uprawy lub hodowli, a w Polsce występują gatunki rodzime, z którymi <i>Gatunek</i> może się krzyżować (np. gatunki z tego samego rodzaju); wysokie: znane są przypadki krzyżowania się <i>Gatunku</i> w naturze, a w Polsce występują gatunki rodzime, z którymi <i>Gatunek</i> może się krzyżować (np. gatunki z tego samego rodzaju).	W opinii autorów skala prawdopodobieństwa dotycząca wpływu <i>Gatunku</i> na gatunki rodzime poprzez krzyżowanie się z nimi, opierająca się o przedziały czasowe, jest nieadekwatna i nie oddaje właściwie skali problemu. Zdecydowanie bardziej czytelnym rozwiązaniem jest określenie skali na podstawie możliwości krzyżowania się <i>Gatunku</i> z gatunkami rodzimymi.
a16] Wpływ <i>Gatunku</i> na gatunki rodzime poprzez przenoszenie patogenów lub pasożytów szkodliwych dla tych gatunków		
Przy szacowaniu wpływu wskazano 4 źródła informacji: protokół <i>Pandora</i>⁺, wykaz OIE, <i>Wildtool</i> i „wersję na skróty”.	Wpływ bardzo mały: nie są znane żadne wspólne patogeny/pasożyty dla <i>Gatunku</i> i gatunków rodzimych lub są podstawy aby twierdzić, że nie istnieje dla nich wspólny patogen/pasożyt (np. inni przedstawiciele rodzaju, do którego należy <i>Gatunek</i> nie są gospodarzami/wektorami takiego pasożyta); mały: nie są znane żadne wspólne patogeny/pasożyty dla <i>Gatunku</i> i gatunków rodzimych, ale są podstawy aby twierdzić, że może istnieć dla nich wspólny patogen/pasożyt (np. wiadomo, że	Przy określaniu skali wpływu <i>Gatunku</i> na gatunki rodzime poprzez przenoszenie patogenów lub pasożytów autorzy zdecydowali się bazować na ogólnie dostępnym wykazie Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE), zawierającym choroby, których występowanie podlega obowiązkowi zgłoszenia na podstawie przepisów weterynaryjnych. Ponadto, skalę odniesiono do możliwego wpływu patogenów lub pasożytów na gatunki rodzime – należące i nienależące do gatunków szczególnej troski. Zrezygnowano z wykorzystania protokołów <i>Pandora</i>⁺ i <i>Wildtool</i>, odrębnych narzędzi dedykowanych patogenom, których wykorzystanie w niniejszej procedurze nie jest



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Numer punktu] nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
	gospodarzami/wektorami tego patogenu/pasożyta są inni przedstawiciele rodzaju, do którego należy <i>Gatunek</i>); średni: spełnione jest przynajmniej jedno z następujących kryteriów: (a) <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej 1 patogenu/pasożyta, który podlega obowiązkowi zgłoszenia; choroba wywołana przez ten patogen/tego pasożyta jest w pełni uleczalna; (b) <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej 1 patogenu/pasożyta, który zaraża gatunki rodzime, które nie należą do gatunków szczególnej troski i powoduje najwyżej niewielkie spadki liczebności ich populacji; duży: spełnione jest przynajmniej jedno z następujących kryteriów: (a) <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej 1 patogenu/pasożyta, który podlega obowiązkowi zgłoszenia; choroba wywołana przez ten patogen/tego pasożyta może powodować trwałe uszkodzenia na zdrowiu zwierzęcia, nie jest w pełni uleczalna; (b) <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej 1 patogenu/pasożyta, który zaraża gatunki rodzime szczególnej troski, powodując najwyżej niewielkie spadki liczebności ich populacji lub	niezbędne. Skala wskazana w protokole <i>Harmonia</i>⁺ jest w opinii autorów zbyt łagodna – przykładowo wpływ gatunku, który przenosi jednego (1) wybitnie groźnego pasożyta, powodującego śmierć osobników gatunku rodzimego szczególnej troski, byłby według oryginalnej skali uznany za niski. Z uwagi na powyższe, zdecydowano o modyfikacji skali.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Numer punktu] nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
	zaraża pozostałe gatunki rodzime powodując poważne spadki liczebności ich populacji; bardzo duży : spełnione jest przynajmniej jedno z następujących kryteriów: (a) <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej 1 patogenu / pasożyta, który podlega obowiązkowi zgłoszenia, choroba wywołana przez ten patogen/tego pasożyta nie jest uleczalna i może powodować śmierć; (b) <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej 1 patogenu/pasożyta, który zaraża gatunki rodzime szczególnej troski, powodując duże spadki liczebności ich populacji.	
a21] Wpływ <i>Gatunku</i> na uprawy roślin poprzez krzyżowanie się z gatunkami spokrewnionymi, w tym z samymi roślinami uprawnymi		
Prawdopodobieństwo niskie : 0-33% (≈ spodziewane pojawienie się w okresie trzech lat wynosi poniżej 1); średnie : 33-66% (raz na każde 1,5-3 lata); wysokie : 66-100% (więcej niż raz na każde 1,5 roku).	Prawdopodobieństwo odpowiada następującym przedziałom: niskie : nie są znane przypadki krzyżowania się <i>Gatunku</i> w Polsce; średnie : w przypadku wpływu bezpośredniego – znane są pojedyncze przypadki krzyżowania się <i>Gatunku</i> z roślinami uprawianymi w Polsce; w przypadku wpływu pośredniego – znane są przypadki krzyżowania się <i>Gatunku</i> w warunkach uprawy lub hodowli, a w Polsce występują gatunki	W opinii autorów skala prawdopodobieństwa dotycząca wpływu <i>Gatunku</i> na rośliny uprawne lub produkcję roślinną poprzez krzyżowanie się z gatunkami spokrewnionymi, w tym z samymi roślinami uprawnymi, opierająca się o przedziały czasowe, jest nieadekwatna i nie oddaje właściwie skali problemu. Zdecydowanie bardziej czytelnym rozwiązaniem jest określenie skali na podstawie możliwości krzyżowania się <i>Gatunku</i> z gatunkami rodzimymi, uprawianymi w Polsce.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Numer punktu nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
	rodzime, z którymi <i>Gatunek</i> może się krzyżować (np. gatunki z tego samego rodzaju); wysokie : w przypadku wpływu bezpośredniego znane są liczne przypadki krzyżowania się <i>Gatunku</i> z roślinami uprawianymi w Polsce; w przypadku wpływu pośredniego znane są przypadki krzyżowania się <i>Gatunku</i> w naturze, a w Polsce występują gatunki rodzime, z którymi <i>Gatunek</i> może się krzyżować (np. gatunki z tego samego rodzaju).	
a23 Wpływ <i>Gatunku</i> na uprawy roślin związany z tym, że jest on gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla tych roślin patogenów i pasożytów		
Przy szacowaniu wpływu wskazano 3 źródła informacji: protokół <i>Pandora</i> +, wykaz EPPO i „wersję na skróty”.	Zaleca się przyjęcie następujących wartości granicznych: bardzo mały : brak znanych patogenów wspólnych dla <i>Gatunku</i> i roślin uprawnych i brak przypuszczeń, że mogą one zostać odkryte w miarę postępu badań; mały : patogeny takie są znane lub przypuszcza się, że istnieją, choć nie zostały jeszcze odkryte, lecz nie znajdują się one na listach EPPO; średni : co najmniej jeden patogen jest wymieniony na liście A2; duży : co najmniej jeden patogen jest wymieniony na liście A1; bardzo duży : co najmniej jeden patogen jest wymieniony na liście A2 oraz	Przy określaniu skali wpływu <i>Gatunku</i> na rośliny uprawne lub produkcję roślinną związaną z tym, że jest on gospodarzem lub wektorem transportu szkodliwych dla tych roślin patogenów i pasożytów, autorzy zdecydowali się bazować na danych Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO). W ramach jej prac powstały listy szkodników objęte działaniami kontrolnymi, które należy wykorzystać w ocenie wpływu w ramach pkt a23 (lista EPPO A1 i EPPO A2). Protokół <i>Pandora</i> + to odrębne narzędzie dedykowane patogenom, którego wykorzystanie w niniejszej procedurze nie jest niezbędne. Sama skala opierająca się o listy EPPO pozostała bez zmian w stosunku do oryginalnego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺ . Zrezygnowano z opcji „nie dotyczy”. Po



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Numer punktu] nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
	co najmniej jeden patogen – na liście A1.	dostosowaniu protokołu do wersji polskiej kategoria nie dotyczy mieści się w kategorii „bardzo mały” (brak znanych patogenów i pasożytów i brak podejrzeń, że zostaną one odkryte). Znane są liczne przypadki przenoszenia przez zwierzęta patogenów groźnych dla roślin, natomiast sytuacja odwrotna, czyli przenoszenie przez rośliny patogenów groźnych dla zwierząt, nie została stwierdzona. Z tego powodu w pytaniu a26, dotyczącym przenoszenia przez <i>Gatunek</i> patogenów i pasożytów zagrażających zdrowiu pojedynczego zwierzęcia lub produkcji zwierzęcej, kategoria wpływu „nie dotyczy” została utrzymana.
a26] Wpływ <i>Gatunku</i> na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez przenoszenie szkodliwych dla tych zwierząt patogenów i pasożytów		
Przy szacowaniu wpływu wskazano 4 źródła informacji: protokół <i>Pandora</i> ⁺ , wykaz OIE, <i>Wildtool</i> i „wersję na skrót”.	Zaleca się przyjęcie następujących wartości granicznych: bardzo mały : nie są znane żadne wspólne patogeny/pasożyty dla <i>Gatunku</i> i gatunków gospodarskich i domowych lub są podstawy aby twierdzić, że nie istnieje dla nich wspólny patogen/pasożyt; mały : nie są znane żadne wspólne patogeny/pasożyty dla <i>Gatunku</i> i gatunków gospodarskich i domowych, ale są podstawy aby twierdzić, że może istnieć dla nich wspólny patogen (np. wiadomo, że gospodarzami/wektorami tego patogenu/pasożyta są	Przy określaniu skali wpływu <i>Gatunku</i> na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez przenoszenie szkodliwych dla tych zwierząt patogenów i pasożytów autorzy zdecydowali się bazować na ogólnie dostępnym wykazie Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE), zawierającym choroby, których występowanie podlega obowiązkowi zgłoszenia na podstawie przepisów weterynaryjnych. Zrezygnowano z wykorzystania protokołów <i>Pandora</i> ⁺ i <i>Wildtool</i> , odrębnych narzędzi dedykowanych patogenom, których wykorzystanie w niniejszej procedurze nie jest niezbędne. Skala wskazana w protokole <i>Harmonia</i> ⁺ jest w opinii autorów zbyt łagodna – przykładowo wpływ gatunku, który przenosi 1 wybitnie groźny patogen, powodujący ciężką chorobę kończącą się śmiercią zwierząt



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Numer punktu nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
	inni przedstawiciele rodzaju, do którego należy <i>Gatunek</i>); średni: <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej 1 patogenu / pasożyta, który podlega obowiązkowi zgłoszenia; choroba wywołana przez ten patogen/pasożyt jest w pełni uleczalna; duży: <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem 1 patogenu/pasożyta, który podlega obowiązkowi zgłoszenia; choroba wywołana przez ten patogen/pasożyt może powodować trwałe uszkodzenia na zdrowiu zwierzęcia, nie jest w pełni uleczalna; bardzo duży: <i>Gatunek</i> jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej 1 patogenu/pasożyta, który podlega obowiązkowi zgłoszenia, choroba wywołana przez ten patogen/pasożyt nie jest uleczalna i może powodować śmierć. Rośliny nie są gospodarzami ani wektorami patogenów zwierząt. Należy w tym przypadku wybrać odpowiedź NIE DOTYCZY. Wybór odpowiedzi „nie dotyczy” spowoduje pominięcie tej odpowiedzi w obliczeniach.	gospodarskich, byłby według oryginalnej skali uznany za niski. Z uwagi na powyższe, zdecydowano o modyfikacji skali. Komentarz dotyczący kategorii „nie dotyczy” został przeniesiony z przykładów do dodatkowych wyjaśnień.
a29 Wpływ <i>Gatunku</i> na ludzkie zdrowie w wyniku przenoszenia szkodliwych dla ludzi patogenów i pasożytów		
Przy szacowaniu wpływu wskazano 4 źródła informacji: protokół <i>Pandora</i> ⁺ , inne	Zaleca się przyjęcie następujących wartości granicznych:	Przy określaniu skali wpływu <i>Gatunku</i> na ludzkie zdrowie w wyniku przenoszenia szkodliwych dla ludzi patogenów



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Numer punktu] nazwa		
zapis z belgijskiego protokołu <i>Harmonia</i> ⁺	zapis z polskiej wersji procedury	uzasadnienie
protokoły, <i>Wildtool</i> i „wersję na skróty”.	bardzo mały: nie są znane żadne wspólne patogeny / pasożyty dla <i>Gatunku</i> i człowieka lub są podstawy aby twierdzić, że nie istnieje dla nich wspólny patogen / pasożyt; mały: nie są znane żadne wspólne patogeny / pasożyty dla <i>Gatunku</i> i człowieka, ale są podstawy aby twierdzić, że może istnieć dla nich wspólny patogen / pasożyt; średni: istnieje co najmniej 1 wspólny patogen / pasożyt dla <i>Gatunku</i> i człowieka, choroba wywołana przez ten patogen jest w pełni uleczalna; duży: istnieje co najmniej 1 wspólny patogen/pasożyt dla <i>Gatunku</i> i człowieka, choroba wywołana przez ten patogen / pasożyt jest groźna, może powodować trwałe uszczerbki na zdrowiu, nie jest w pełni uleczalna; bardzo duży: istnieje co najmniej 1 wspólny patogen / pasożyt dla <i>Gatunku</i> i człowieka, choroba wywołana przez ten patogen / pasożyt jest bardzo groźna, może powodować śmierć, nie jest uleczalna. Rośliny nie są gospodarzami ani wektorami patogenów ludzi. Należy w tym przypadku wybrać odpowiedź NIE DOTYCZY. Wybór odpowiedzi „nie dotyczy” spowoduje pominięcie tej odpowiedzi w obliczeniach.	i pasożytów autorzy zdecydowali się bazować na oszacowaniu prawdopodobieństwa negatywnego oddziaływania w oparciu o wybór najbardziej szkodliwych patogenów wspólnych dla <i>Gatunku</i> i dla człowieka. Protokoły Pandora+ i Wildtool, to odrębne narzędzia dedykowane patogenom, których wykorzystanie w niniejszej procedurze nie jest niezbędne. Komentarz dotyczący kategorii „nie dotyczy” został przeniesiony z przykładów do dodatkowych wyjaśnień.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



1.1.2 Metoda oceny stopnia inwazyjności gatunku na podstawie wyniku uzyskanego z wykorzystaniem polskiej wersji procedury *Harmonia*^{+PL}

W niniejszym rozdziale przedstawiono propozycje nazw 5 kategorii dotyczących oceny stopnia inwazyjności gatunku obcego wraz z przypisaniem każdej z nich zakresu wartości uzyskanej za pomocą protokołu *Harmonia*^{+PL}, pozwalających zakwalifikować *Gatunek* do jednej z zaproponowanych kategorii.

Protokół *Harmonia*^{+PL} podzielony jest na 11 modułów, z których 8 jest wykorzystywanych do obliczania liczbowej oceny ryzyka. Moduły 2-4 (*Wprowadzenie*, *Zadomowienie*, *Rozprzestrzenianie*) zawierają pytania dotyczące procesu inwazji, związane z ryzykiem introdukcji gatunku, a następnie utworzenia przez niego stabilnych populacji i dalszej ekspansji na nowym dla tego gatunku obszarze (będącym przedmiotem analizy). Kolejne pięć modułów dotyczy negatywnego wpływu obcego gatunku (*Wpływ na środowisko przyrodnicze*, *Wpływ na uprawy roślin*, *Wpływ na hodowle zwierząt*, *Wpływ na ludzi*, *Wpływ na inne obiekty*). Procedura obliczania liczbowej oceny ryzyka została zawarta w tak zatytułowanej części wstępu do polskojęzycznej wersji protokołu *Harmonia*^{+PL}.

Dla każdego modułu obliczana jest średnia wartość odpowiedzi, z jaką ich udzielono. Następnie, dla trzech modułów związanych z procesem inwazji, z wartości tych średnich obliczana jest kolejna średnia arytmetyczna. Natomiast z pięciu średnich wartości obliczonych dla modułów dotyczących negatywnego wpływu gatunku obcego, wybierana jest wartość maksymalna.

Uwaga: Każdy gatunek powinien zostać poddany niezależnej ocenie przez co najmniej dwóch ekspertów. Dotyczy to zwłaszcza tych gatunków, które zostaną zaklasyfikowane jako najgroźniejsze. Po przeprowadzeniu osobnych ocen, zostaną one zweryfikowane przez niezależnego członka zespołu realizującego projekt, zarówno pod kątem poprawności wprowadzenia danych, jak i pod kątem zgodności między ocenami każdego z parametrów, włącznie ze stopniem pewności udzielanych odpowiedzi. W razie stwierdzenia rozbieżności w ocenach, eksperci zostaną poproszeni o uzgodnienie wspólnych ocen poszczególnych parametrów (metoda konsensusu, Booy i in. 2017) i sporządzenie oceny wynikowej.

Ta właśnie wartość będzie traktowana jako stopień inwazyjności, w oparciu o którą każdy oceniony *Gatunek* zostanie zaklasyfikowany do odpowiedniej kategorii inwazyjności.

Stopień zidentyfikowania wpływu, jaki gatunek obcy wywiera na rodzimą przyrodę, lokalną gospodarkę, czy zdrowie człowieka, w wielu przypadkach jest niepełny czy nawet zupełnie nierozpoznany. Z definicji dotyczy to tych gatunków obcych, które zostały na dany obszar wprowadzone niedawno lub w ogóle nie występują jeszcze w środowisku przyrodniczym. Jednak nawet w przypadku wielu gatunków obcego pochodzenia, które są obecne na danym obszarze od dawna, informacje na temat ich oddziaływania są skąpe i często ograniczają się do niepotwierdzonych badaniami naukowymi opinii, które co ważniejsze są często rozbieżne. Kontrowersje zdarzają się nawet w przypadkach udokumentowanych badaniami naukowymi, których wyniki są sprzeczne.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Z tego powodu, integralną częścią oceny inwazyjności gatunku będzie ocena stopnia pewności, z jaką ocena ta została dokonana. Stopień pewności jest w procedurze *Harmonia*⁺ określany jako funkcja dwóch parametrów: liczby dowodów oraz poziomu zgodności między nimi. Pierwszy z nich dotyczy typu, liczby, jakości oraz wewnętrznej spójności dowodów i jest oznaczany jako *małe*, *średnie* bądź *duże*. Drugi dotyczy stopnia zgodności między różnymi dowodami i jest oznaczany jako *niska*, *średnia* lub *wysoka*. Sposób ich powiązania z trzema kategoriami stopnia pewności (*mały*, *średni*, *duży*) przedstawiony jest poniżej (Mastrandrea i in. 2010). W sposób analogiczny do obliczania średnich wartości dla udzielonych pytań, średnie arytmetyczne zostaną również obliczone dla stopnia pewności.

		DOWODY				
		Małe	Średnie	Duże	STOPIEŃ PEWNOŚCI	
ZGODNOŚĆ	Niska					MAŁY
	Średnia					ŚREDNI
	Wysoka					DUŻY

Ryc. 1. Ocena stopnia pewności jako funkcja dwóch parametrów: liczby dowodów oraz poziomu zgodności między nimi (Mastrandrea i in. 2010)

Na podstawie dostępnych źródeł informacji, w tym wcześniejszych publikacji i baz danych, przygotowanych przez autorów niniejszego opracowania dla gatunków obcych (Tokarska-Guzik i in. 2012: Gatunki Obce w Polsce 2017), zaproponowano następujące kategorie inwazyjności, w skali od najmniej do najbardziej groźnych:

- **nieinwazyjny gatunek obcy**
- **mało inwazyjny gatunek obcy**
- **średnio inwazyjny gatunek obcy**
- **bardzo inwazyjny gatunek obcy**

Ponadto, dla gatunków, dla których dostępne dane są na tyle ograniczone lub opinie ekspertów są na tyle niepewne, że nie pozwala to na wiarygodną ocenę stopnia inwazyjności, proponuje się kategorię:

- **gatunek o niepewnej inwazyjności**

Wobec stałej poprawy stanu wiedzy o obcych gatunkach, oceny dla gatunków o niepewnej inwazyjności powinny być regularnie powtarzane, co może pozwolić na ich bardziej jednoznaczną klasyfikację. Wyróżnienie tej kategorii gatunków jest spójne z metodyką klasyfikacji gatunków zagrożonych (IUCN 2017), które zostało zaadoptowane do metodyki klasyfikacji środowiskowego (EICAT, Blackburn i in. 2014) i socjo-ekonomicznego (EICAT, Bacher i in. 2017) wpływu inwazyjnych gatunków obcych (kategoria DD – data deficient).



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Zgodnie z oczekiwaniami Zamawiającego, przypisanie gatunku do jednej z tych kategorii powinno się odbywać na podstawie wartości oceny stopnia inwazyjności uzyskanej za pomocą protokołu *Harmonia*^{+PL}. Do zalet takiego podejścia należy możliwość podjęcia jednoznacznej decyzji odnośnie klasyfikacji gatunku, a także możliwość porównywania gatunków między sobą, na przykład w celu wyboru gatunków priorytetowych.

Jednak podejście takie posiada również istotne ograniczenia. Ponieważ wartości inwazyjności obliczane za pomocą protokołu *Harmonia*^{+PL} mają charakter względny, to określenie *a priori* bezwzględnych zakresów wartości, które w wiarygodny sposób odpowiadałyby rzeczywistej inwazyjności, jest dyskusyjne zarówno z metodycznego, jak i z praktycznego punktu widzenia. Bez znajomości rzeczywistego zakresu wartości, który zostanie poznany dopiero po poddaniu ocenie wszystkich (a przynajmniej znacznej części) ocenianych gatunków, początkowe przyjęcie sztywnych zakresów wartości wiąże się z ryzykiem, które polega na zbyt niskiej lub zbyt wysokiej reprezentacji gatunków w najniższej i najwyższej kategorii. Przy pierwszym scenariuszu, w skrajnym przypadku może się okazać, że po przeprowadzeniu oceny wszystkich gatunków nie został wyróżniony żaden gatunek w kategorii najmniej i najbardziej inwazyjnych.

Zgodnie z opinią autorów oryginalnej procedury *Harmonia*⁺ (Sonia Vanderhoeven, *inf. ustna*, listopad 2017), w systemie oceny gatunków w Belgii, wartości obliczone przy wykorzystaniu tej procedury są wykorzystywane wyłącznie do względnych porównań między gatunkami, bez ich klasyfikowania do kategorii inwazyjności. Kategoryzacja taka została wprowadzić przeprowadzona w belgijskim systemie oceny ryzyka ISEIA (http://ias.biodiversity.be/documents/ISEIA_protocol.pdf), jednak system ten powstał wcześniej niż *Harmonia*⁺. Zatem wartości oceny stopnia inwazyjności uzyskanej za pomocą protokołu *Harmonia*⁺ nie mają bezpośredniego przełożenia na kategorię inwazyjności tego gatunku w protokole ISEIA. Warto również zauważyć, że protokół ISEIA opiera się nie na 5, lecz na 3 kategoriach inwazyjności, wyrażonych skalą negatywnego wpływu (*niski, średni, wysoki*).

Najbardziej zasadnym z merytorycznego punktu widzenia sposobem przypisania zakresu wartości oceny stopnia inwazyjności, pozwalającym zakwalifikować *Gatunek* do jednej z pięciu zaproponowanych kategorii, wydaje się przeprowadzenie oceny co najmniej dla połowy gatunków, które mają być jej poddane w czasie realizacji niniejszego projektu. Rozkład uzyskanych w ten sposób wyników zostałby następnie podzielony na cztery przedziały, czyli kwartyle. W pierwszym (dolnym) kwartylu znalazłoby się 25% najniższych wartości otrzymanych po ocenie, w drugim i trzecim – po kolejne 25%, a w czwartym (górnym) kwartylu znalazłoby się 25% najwyższych wartości.

Warto zauważyć, że po uwzględnieniu wystarczająco dużej próby (liczby gatunków) w takiej procedurze, dodawanie kolejnych wartości (uzyskiwanych z ocen kolejnych gatunków) nie zmieniałoby w sposób zasadniczy granic skalibrowanych wcześniej zakresów.

Wobec konieczności przeprowadzenia tej procedury *a priori*, jedynym zasadnym sposobem wydaje się podział całego zakresu potencjalnych wartości uzyskanych dla pięciu modułów związanych z inwazyjnością gatunku (pytania a13-a30 w procedurze *Harmonia*^{+PL}), czyli od 0 do 1, na cztery równe kwartyle. Po uwzględnieniu stopnia pewności oceny, podział ten przedstawia się następująco:



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



- maksymalna wartość stopnia inwazyjności: 0,00-0,25; średnia wartość stopnia pewności: 0,34-1,00 – **nieinwazyjny gatunek obcy**
- maksymalna wartość stopnia inwazyjności: 0,26-0,50; średnia wartość stopnia pewności: 0,34-1,00 – **mało inwazyjny gatunek obcy**
- maksymalna wartość stopnia inwazyjności: 0,51-0,75; średnia wartość stopnia pewności: 0,34-1,00 – **średnio inwazyjny gatunek obcy**
- maksymalna wartość stopnia inwazyjności: 0,76-1,00; średnia wartość stopnia pewności: 0,34-1,00 – **bardzo inwazyjny gatunek obcy**
- maksymalna wartość stopnia inwazyjności: 0,00-1,00; średnia wartość stopnia pewności: 0,00-0,33 – **gatunek o niepewnej inwazyjności**

Dla każdego ocenianego gatunku, poza wartością negatywnego wpływu, podana zostanie wartość ryzyka wystąpienia inwazji, obliczona w procedurze *Harmonia*^{+PL} jako średnia arytmetyczna wartości odpowiedzi w modułach dotyczących procesu inwazji (moduły *Wprowadzenie*, *Zadomowienie*, *Rozprzestrzenianie*). Analogicznie jak w przypadku wartości inwazyjności, zostanie również podany średni stopień pewności, z jaką eksperci ocenili ryzyko inwazji gatunku w Polsce.

Należy zwrócić uwagę, że oceny gatunków w procedurze *Harmonia*^{+PL} odwołują się do aktualnego stanu wiedzy w czasie jej przeprowadzania. Inwazje biologiczne obcych gatunków są zjawiskiem o wyjątkowo dużej dynamice i nieprzewidywalności. Dotyczy to przede wszystkim wnikania nowych gatunków obcych, jak również wykrywania ich negatywnego wpływu. Dlatego należy mieć na uwadze, że w miarę upływu czasu, zarówno ocena ryzyka inwazji, jak i skali negatywnego wpływu *Gatunku*, może ulec zmianie.

1.1.3 ANKIETA do przeprowadzenia oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce - Załącznik A

Na potrzeby przeprowadzenia oceny dla wskazanych w opracowaniu gatunków roślin i zwierząt na podstawie dokumentu *Harmonia*^{+PL} przygotowano ankietę w formie pliku Word do wypełnienia przez ekspertów. Ankieta dołączona jest w formie załącznika (Załącznik A) do niniejszego sprawozdania (na końcu dokumentu).

1.1.4 FORMULARZ do obliczania liczbowej oceny ryzyka ze strony gatunku obcego – Załącznik B

Z ankietą oceny ryzyka gatunków obcych w Polsce (Załącznik A) powiązany jest Formularz liczbowej oceny ryzyka, który dołączony jest jako Załącznik B do niniejszego sprawozdania (na końcu dokumentu).



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



1.2 Metoda oceny stopnia rozprzestrzenienia

Sposób oceny stopnia rozprzestrzenienia analizowanego gatunku opiera się na analizie dwóch podstawowych parametrów (patrz Tab. 2):

1. **liczbie stanowisk** – parametr rozdzielony jest na trzy zakresy:

- mała liczba stanowisk: 1-10;
- średnia liczba stanowisk: 11-100;
- duża liczba stanowisk: więcej niż 100; parametr ten określany jest na podstawie analizy mapy występowania gatunku w Polsce, w siatce 10×10 km, o której mowa w pkt. 1.2.3. sprawozdania.

2. **liczebności osobników** (wielkości populacji) w obrębie poszczególnych stanowisk, również w rozbiciu na trzy zakresy:

- brak danych lub populacje/stanowiska mało liczne: 1-10 osobników, pędów/ramet w przypadku roślin;
- populacje/stanowiska średnio liczne: 11-100 osobników, pędów/ramet;
- populacje/stanowiska bardzo liczne: ponad 100 osobników, pędów/ramet.

Ze względu na fakt, że monitoring występowania obcych gatunków w Polsce nie był dotychczas prowadzony w oparciu o spójną metodykę, ocena liczebności osobników będzie się opierała o dane zróżnicowane zarówno pod względem zakresu informacji, jak i jej dokładności. Będą one obejmowały m. in. dane z publikacji, baz danych o występowaniu gatunków (np. Atlas Ssaków Polski), czy niepublikowanych danych ekspertów wykonujących ocenę. Ponadto należy wziąć pod uwagę, że z punktu widzenia praktycznego zarządzania gatunkami obcymi, znaczenie dokładności oszacowania liczebności jest największe dla gatunków w początkowych fazach inwazji. Dostępne informacje o takich właśnie gatunkach są z reguły najdokładniejsze. W miarę postępu inwazji dokładność w szacowaniach całkowitej liczebności spada, ale jednocześnie zmniejsza się znaczenie praktyczne tej dokładności, bowiem niezależnie od tego jak dokładna jest informacja o szeroko rozprzestrzenionych i licznych gatunkach, zarządzanie nimi jest bardzo trudne.

Ze względu na charakter dostępnych obecnie w Polsce danych nt. występowania zwierząt i/lub roślin naczyniowych w skali kraju (Zajac A. i Zajac M. 2001), stopień ich rozprzestrzenienia analizuje się biorąc pod uwagę rozmieszczenie stanowisk zdefiniowanych jako kwadraty o boku 10 km, obejmujące co najmniej jedną populację / miejsce występowania gatunku (ryc. 4 w rozdziale 1.2.3.).



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Tabela 2. Kategorie stopnia rozprzestrzenienia gatunków obcych wyróżniane w zależności od liczby stanowisk i liczebności osobników lub pędów/ramet w populacji / na stanowisku; na schemacie wzięto pod uwagę tylko sytuacje gdy *Gatunek* występuje spontanicznie (poza uprawą lub hodowlą) na terenie kraju - kategorie rozprzestrzenienia nr 2, 3 i 4

Liczba stanowisk Wielkość populacji	1 - 10	11 - 100	więcej niż 100
Brak danych lub liczba osobników 1 - 10	izolowane	izolowane	występowanie ograniczone
11 - 100	izolowane	występowanie ograniczone	szeroko rozprzestrzenione
więcej niż 100 osobników	występowanie ograniczone	szeroko rozprzestrzenione	szeroko rozprzestrzenione

Kategoryzując gatunki na podstawie kryterium występowania/rozprzestrzenienia, oprócz wyżej wymienionych kombinacji należy uwzględnić dwie sytuacje, w których *Gatunek* w ogóle nie występuje w Polsce lub występuje wyłącznie w uprawach lub w hodowlach.

Analiza sposobu występowania i stopnia rozprzestrzenienia gatunku umożliwia zakwalifikowanie analizowanego gatunku w następujący sposób:

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

Ocena stopnia rozprzestrzenienia gatunku zależy także od stopnia uszczegółowienia danych (dat florystycznych/faunistycznych):

- liczby i wiarygodności zgromadzonych danych, które są związane ze sposobem zbierania danych (przypadkowe, wybiórcze, systematyczne) oraz właściwej diagnozy taksonomicznej (poprawności identyfikacji gatunku)

- zdefiniowania stanowiska (wzajemnej odległości) – pozwalające na mniej lub bardziej dokładne odwzorowanie występowania gatunku w przestrzeni

- oceny wielkości (rozmiarów) stanowiska



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



- informacji pozwalających na identyfikację pochodzenia gatunku na stanowisku (dotyczy szczególnie roślin, które są w uprawie i odróżnienie stanowisk na które zostały celowo wprowadzone od spontanicznych, a więc zróżnicowania stanowisk na spontaniczne i w uprawie)
- przedziałów czasowych pozyskiwania danych i ich potwierdzania w kolejnych okresach (dane historyczne-aktualne; dane potwierdzone-niepotwierdzone)
- historii gatunku na stanowisku (stanowiska utrzymujące się-zanikłe-zlikwidowane).

W zależności od specyfiki zgromadzonych danych możliwe do przeprowadzenia są oceny:

- **ogólnego** stopnia rozprzestrzenienia gatunku, obejmujące wszystkie znane stanowiska (bez rozbijania na kategorie; stanowiska aktualnie potwierdzone oraz historyczne / wymarłe / zniszczone / zlikwidowane)
- **rzeczywistego** stopnia rozprzestrzenienia na podstawie dostępnych danych zgromadzonych na potrzeby analizy, z uwzględnieniem stanowisk w rozbiciu na kategorie/przedziały czasowe - np. aktualne (z datą nie starszą niż 20 lat wstecz) i stanowiska aktualnie nie potwierdzone - starsze niż 20 lat, a także historyczne, o których wiadomo, że nie istnieją.

Zaproponowane podejście ma na celu przede wszystkim dostarczenie informacji mogącej służyć jako jeden z elementów branych pod uwagę przy podejmowaniu decyzji dotyczących zwalczania występowania obcego gatunku lub zaniechania takich działań. Z tego powodu zakresy kategorii rozprzestrzenienia przyjęto w sposób konserwatywny. Największy nacisk został położony na rygorystyczne wyróżnienie takich gatunków, których populacje w istocie mogą zostać uznane za izolowane, a zatem szanse na ich skuteczną kontrolę, włącznie z całkowitą eliminacją, są największe. Również decyzje odnośnie klasyfikowania gatunków do tych, których populacje są izolowane, będą podejmowane w sposób konserwatywny: w razie wątpliwości co do ich statusu, będą one zaliczane do gatunków o ograniczonym występowaniu, a nie do izolowanych. Z praktycznego punktu widzenia, różnice w podejściu do zarządzania gatunkami zaklasyfikowanymi jako te o ograniczonym stopniu rozprzestrzenienia lub szeroko rozpowszechnione mają mniejsze znaczenie, ponieważ w obu przypadkach skuteczna kontrola ich liczebności możliwa jest jedynie w skali lokalnej, na przykład na obszarach cennych przyrodniczo.

Należy jednak pamiętać, że spektrum gatunków obcych jest bardzo szerokie i obejmuje niemal całe drzewo taksonomiczne. Dostępność metod skutecznej kontroli liczebności dla poszczególnych grup gatunków i poszczególnych środowisk jest bardzo zróżnicowana (np. inwazje biologiczne organizmów wodnych są szczególnie trudne do kontroli). Dlatego podjęcie decyzji o zasadności podejmowania działań kontrolnych nie może się opierać wyłącznie na danych dotyczących stopnia rozprzestrzenienia gatunku.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Podobnie jak w przypadku oceny stopnia inwazyjności gatunku należy pamiętać, że ze względu na dynamiczny charakter zjawiska inwazji, ocena stopnia rozprzestrzenienia powinna być przeprowadzana regularnie. W przypadku wykrycia w środowisku przyrodniczym lub w uprawach i hodowlach gatunku, który dotychczas był zaliczony do kategorii 0 (gatunek nie występuje w Polsce), zaleca się niezwłoczne przeprowadzenie całej procedury oceny ryzyka, a zwłaszcza stopnia rozprzestrzenienia.

1.2.1 Mapa występowania gatunku w Polsce

Mapa występowania gatunku w Polsce zostanie przygotowana w postaci poligonów zapisanych w formacie Shapefile w układzie współrzędnych PL-1992, z wykorzystaniem przygotowanych przez Zamawiającego list słownikowych.

Dane przedstawiane na mapach występowania gatunku będą pochodziły z szeregu źródeł informacji, których dokładność będzie bardzo zróżnicowana (m.in. współrzędne geograficzne odczytane za pomocą odbiorników GPS, nazwy obszarów chronionych, gmin, leśnictw, czy bardzo ogólne opisy miejsc obserwacji). Informacje te będą pochodziły zarówno z publikacji, jak i baz danych oraz materiałów niepublikowanych (np. inwentaryzacje przyrodnicze, dane własne ekspertów). Na wstępnym etapie analizy zostaną odrzucone takie dane o rozmieszczeniu gatunków, które będą na tyle nieprecyzyjne, że nie będzie możliwe przypisanie danego rekordu z dokładnością mniejszą niż gmina bądź leśnictwo. W opinii autorów niniejszego raportu, dane takie będą stanowiły niewielką część wszystkich informacji o rozmieszczeniu danego gatunku i będą dotyczyły przede wszystkim gatunków szeroko rozpowszechnionych, zatem ich odrzucenie nie wpłynie w sposób zasadniczy na ocenę stopnia ich rozprzestrzenienia.

Dotychczasowe doświadczenia w zbieraniu danych o rozmieszczeniu gatunków (m. in. w ramach Atlasu Ssaków Polski, Atlasu Płazów i Gadów Polski, Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych) wskazują, że znaczna część takich danych ma charakter punktowy (informujący jedynie o występowaniu gatunku w określonym miejscu). Natomiast szczegółowe dane dokumentujące rozmiary populacji gatunków obcych w skali lokalnej, które umożliwiają przygotowanie warstwy poligonów, są stosunkowo nieliczne. Tym niemniej, wszystkie informacje o rozmieszczeniu gatunków zostaną przygotowane w postaci poligonów.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko

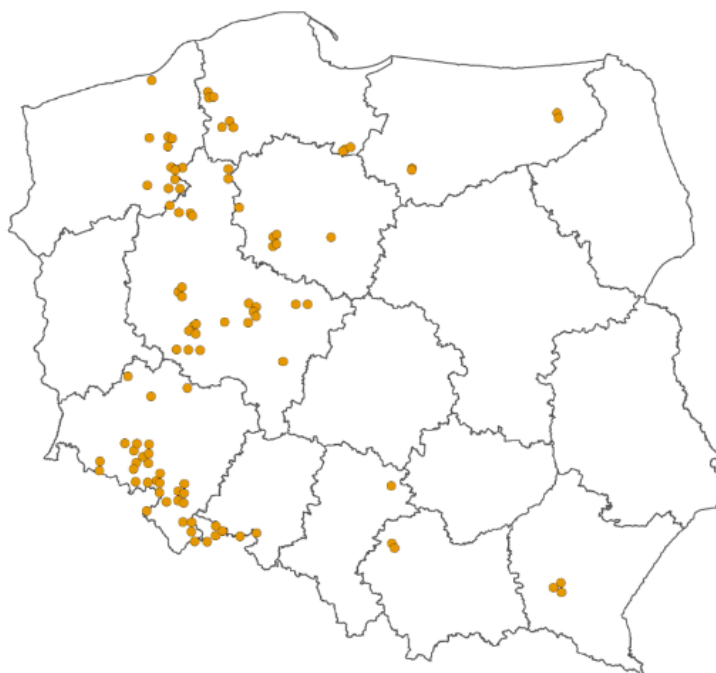


Unia Europejska
Fundusz Spójności



W tym celu, wszystkie lokalizacje źródłowe dostępne od razu w postaci poligonów, zostaną bezpośrednio włączone do mapy występowania gatunków. W przypadku innych typów informacji (np. dane z odbiorników GPS, dokładne opisy miejsc obserwacji bez podania współrzędnych, miejsca obserwacji zaznaczone punktowo na mapie, czy mało precyzyjne opisy miejsc występowania), warstwa poligonów zostanie przygotowana poprzez wyznaczenie kół (buforów). Ich środkiem będzie miejsce obserwacji określone z największą możliwą precyzją, na jaką pozwolą dostępne dane. Promień tego koła będzie ustalany w zależności od rodzaju tych danych. W przypadku współrzędnych geograficznych (zarówno odczytanych za pomocą odbiorników GPS, jak i z map), promień koła będzie wynosił 15 m, co odpowiada dokładności pomiarów większości odbiorników GPS. W przypadku danych, w których miejsce obserwacji gatunku zostało dokładnie opisane, ale bez podania współrzędnych, oraz w przypadku gdy miejsce obserwacji zostało zaznaczone na mapie, promień koła wokół punktu uznanego za miejsce obserwacji będzie wynosił 500 m. W przypadku gdy miejsce obserwacji zostało jedynie w sposób ogólny opisane, promień koła wokół punktu uznanego za miejsce obserwacji będzie wynosił 5000 m, a zatem będzie to rozdzielczość nieco mniejsza niż dokładność siatki kwadratów 10 x 10 km (rozdział 1.2.3. niniejszego raportu).

Poglądową mapę występowania gatunku zwierzęcia w Polsce przedstawia ryc. 2. (przyjęty został promień koła równy 5000 m). Przykładowe atrybuty dla tej mapy przedstawia tabela 3. Poza atrybutami wymaganymi przez Zamawiającego, dodany został rok obserwacji oraz pole Uwagi.



Ryc. 2. Przykładowa mapa występowania gatunku w Polsce



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Tabela 3. Przykładowa tabela atrybutów dla mapy występowania gatunku w Polsce

NazwaLac	NazwaPL	Nmin	Nmax	Njednostka	ZrodloDan	Zwalczanie	ZwalRokMin	ZwalRokMax	ZwalczakTo	ZwalczakPLN	RokDanych	Uwagi
Nazwa łacińska	Nazwa polska	67	82	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2015	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	67	82	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	77	85	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2008	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	1	1	y	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	12	30	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					1999	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	1	1	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2000	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	40	60	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2015	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	1	1	y	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	40	60	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2008	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	3	7	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	130	130	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					1999	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	67	82	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2000	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	12	30	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2001	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	34	40	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2002	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	12	30	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2003	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	130	130	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2004	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	3	7	o	Atlas Ssaków P	Stanowisko całkowicie usunięte	2009	2011	Słowiński PN	3000	2011	Finansowany przez NFOŚiGW
Nazwa łacińska	Nazwa polska	1	1	f	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	5	8	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2008	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	34	40	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	5	8	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					1999	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	3	7	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2000	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	40	60	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2001	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	12	30	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko nie podlega usuwaniu					2002	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	3	5	i	Atlas Ssaków P	Stanowisko całkowicie usunięte	2000	2006	Słowiński PN	350	2006	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	1	1	o	Atlas Ssaków P	Stanowisko całkowicie usunięte	2015	2015	Wielkopolski PN	500	2015	Finansowany przez Life



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



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

1.2.2 Mapa przetrzymywania gatunku w Polsce

Mapa przetrzymywania gatunku w Polsce zostanie przygotowana w postaci poligonów zapisanych w formacie Shapefile w układzie współrzędnych PL-1992, z wykorzystaniem przygotowanych przez Zamawiającego list słownikowych.

Obiekty, w których przetrzymywane są gatunki objęte niniejszym opracowaniem obejmują ogrody botaniczne, arboreta, ogrody zoologiczne, ośrodków rehabilitacji zwierząt, a także nieruchomości prywatne. Dla ogrodów zoologicznych dostępne są dokładne informacje o liczbie przetrzymywanych osobników poszczególnych gatunków (Topola 2015). Dane z ogrodów botanicznych zostaną uzyskane po bezpośrednim kontakcie z tymi instytucjami. Ponadto uwzględnione zostaną informacje udostępnione przez Zamawiającego, dotyczące wydanych zezwoleń na czynności zakazane w stosunku do gatunków objętych Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym.

W przypadku ogrodów botanicznych, zoologicznych i arboretów, możliwe będzie wyznaczenie dokładnych poligonów w oparciu o granice tych obiektów wyznaczone w programie GIS na podstawie informacji z aplikacji Google Maps. Analogiczna procedura najprawdopodobniej nie będzie jednak możliwa dla wszystkich ośrodków rehabilitacji, a tym bardziej dla nieruchomości prywatnych: nawet mimo tego, że znany będzie dokładny adres miejsca przetrzymywania okazów, to w oparciu o dostępne dane przestrzenne nie w każdym przypadku możliwe będzie dokładne wskazanie tego miejsca (np. numeracja domów w małych miejscowościach może nie być dostępna w aplikacji Google Maps). W przypadkach takich warstwa poligonów zostanie przygotowana poprzez wyznaczenie kół (buforów). Ich środkiem będzie miejsce przetrzymywania określone z największą możliwą precyzją, na jaką pozwolą dostępne dane. Jeżeli możliwe będzie zlokalizowanie miejsca przetrzymywania z dokładnością do budynku, to promień koła będzie wynosił 15 m, natomiast w pozostałych przypadkach promień ten będzie wynosił 500 m wokół punktu uznanego za miejsce przetrzymywania. Taki stopień precyzji będzie zatem analogiczny do precyzji dwóch najmniejszych buforów stosowanych do przygotowania mapy występowania gatunku (rozdział 1.2.1). Jednocześnie informacje o dokładnej lokalizacji będą dostępne w tabeli atrybutów do tej mapy.

Poglądową mapę przetrzymywania gatunku zwierzęcia w Polsce przedstawia ryc. 3. (ponieważ bufory o promieniu 15 i 500 m byłyby w tej skali słabo widoczne, przyjęty został promień 5000 m). Przykładowe atrybuty dla tej mapy przedstawia tabela 4. Poza atrybutami wymaganymi przez Zamawiającego, dodane zostało pole Uwagi.

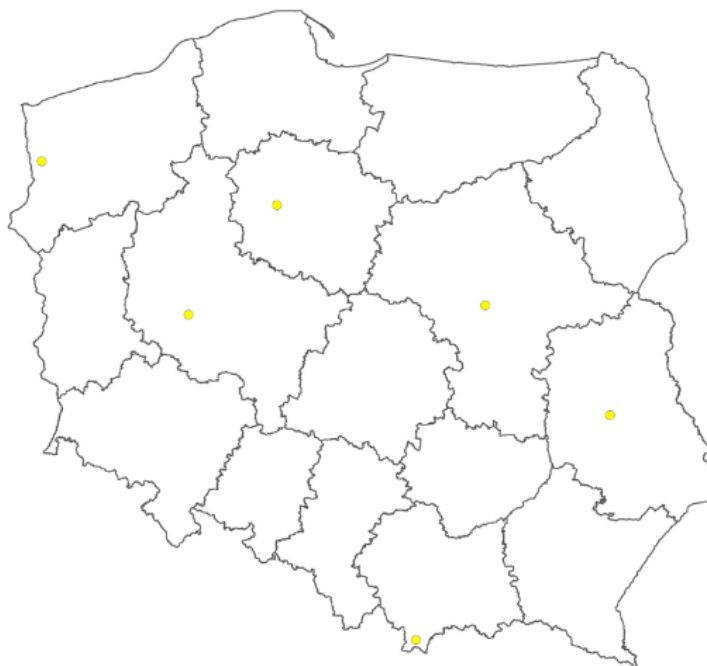


Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności





Ryc. 3. Przykładowa mapa przetrzymywania gatunku w Polsce

Tabela 4. Przykładowa tabela atrybutów dla mapy przetrzymywania gatunku w Polsce

NazwaLac	NazwaPL	Nmin	Nmax	Typ	NazwaPodm	AdresUlica	AdresMiejs	AdresKod	NrZezwolenia	RokDanych	Uwagi
Nazwa łacińska	Nazwa polska	12	13	ogród zoologiczny	Ogród Fauny Polskiej ZOO	Poznańska 38	Bydgoszcz	85-474	brak danych	2013	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	3	3	ogród zoologiczny	ZOO Safari Lublin Sp. z o.o.	Zamojska 8	Świdnik	35-856	2013/4/1/Ovis/	2013	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	22	24	ogród zoologiczny	Miejski Ogród Zoologiczny w S Morska 3		Szczecin	87-258	2015_3/4	2015	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	10	10	jednostka naukowa	Stacja Badawcza Instytutu Och Cichy Potok 5		Zakopane	33-471	2010/12	2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	1	1	ośrodek rehabilitacji zwierząt	Ośrodek Rehabilitacji Zwierząt Lotnicza 88		Warszawa	04-410	brak danych	2017	Procedura w trakcie
Nazwa łacińska	Nazwa polska	1	1	ośrodek hodowli	Ośrodek Hodowli Zwierząt PZŁ Bór 12		Czempień	66-458	13/2014	2014	

1.2.3 Mapa występowania gatunku w Polsce, w siatce 10×10 km

Mapa występowania gatunku w Polsce w siatce 10 × 10 km zostanie przygotowana w układzie współrzędnych PL-1992, z wykorzystaniem przygotowanych przez Zamawiającego list słownikowych. Siatka 10 × 10 km jest formatem wykorzystywanym do przygotowywania dla Komisji Europejskiej raportów dotyczących występowania w państwach członkowskich gatunków ujętych w wykazie inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii. Raporty te są dostępne na stronie European Alien Species Information Network (EASIN, <https://easin.jrc.ec.europa.eu/Documentation/Baseline>).



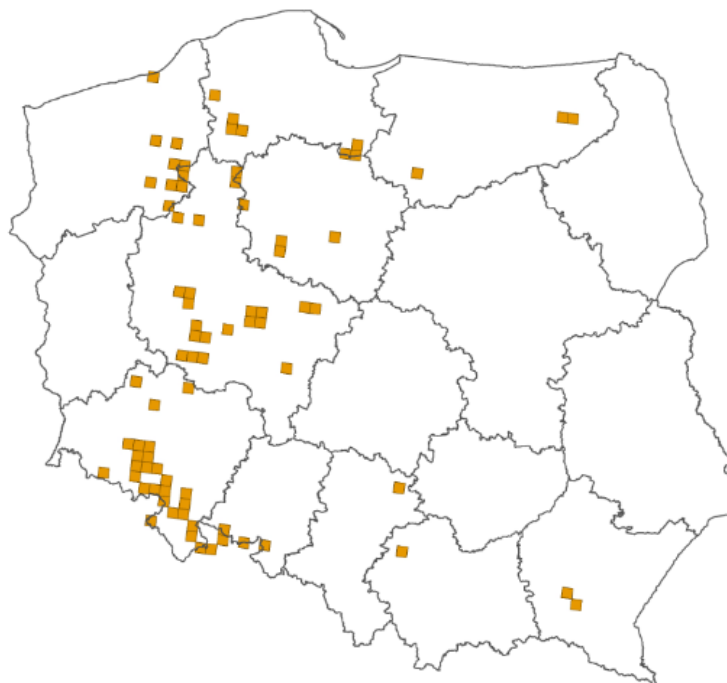
Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Mapa ta zostanie przygotowana w oparciu o mapę występowania gatunku w Polsce, o której mowa w punkcie 1.2.1. niniejszego sprawozdania. Występowanie gatunku w danym polu zostanie określone według kategorii stwierdzony/nie stwierdzony. Poglądową mapę (kartogram) występowania gatunku zwierzęcia w Polsce w siatce 10 × 10 km przedstawia ryc. 4. Przykładowe atrybuty dla tej mapy przedstawia tabela 5. Poza atrybutami wymaganymi przez Zamawiającego, dodany został rok obserwacji oraz pole Uwagi.



Ryc. 4. Przykładowa mapa występowania gatunku w Polsce

Tabela 5. Przykładowa tabela atrybutów dla mapy występowania gatunku w Polsce w siatce 10 × 10 km

NazwaLac	NazwaPL	Wystepow	ZrodloDan	Rok	Uwagi
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2015	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2008	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	1999	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2000	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2015	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2008	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2010	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	1999	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2000	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2001	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2002	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2003	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2004	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	tak	Atlas Ssaków Polski www.iop.krakow.pl/ssaki	2011	



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



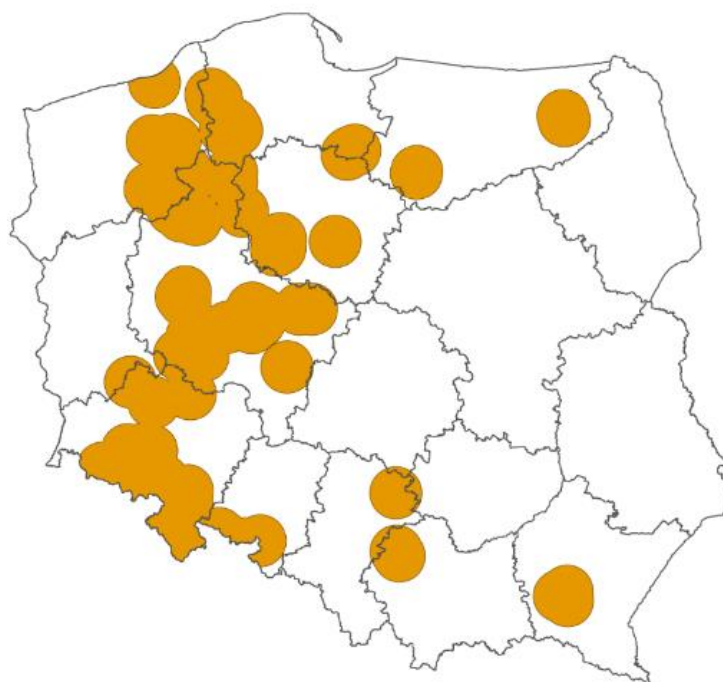
1.2.4 Mapa zasięgu gatunku w Polsce

Mapa zasięgu gatunku w Polsce zostanie przygotowana w postaci poligonów zapisanych w formacie Shapefile w układzie współrzędnych PL-1992, z wykorzystaniem przygotowanych przez Zamawiającego list słownikowych. Zostanie również przygotowana uproszczona wersja mapy, w formie pliku .jpg, która będzie prezentowała zasięg występowania gatunku na tle mapy Polski z naniesionymi granicami województw, w rozdzielczości co najmniej 300 dpi, w formacie A4). Poglądowa mapa zasięgu gatunku w postaci poligonów została przygotowana w programie ArcGis na podstawie mapy rozmieszczenia gatunku w Polsce (ryc. 2). Wokół każdego stwierdzenia/stanowiska gatunku został wyznaczony bufor - koło o promieniu 25 km. Promień koła będzie dobierany indywidualnie dla każdego gatunku, po zebraniu wszystkich dostępnych informacji o jego rozmieszczeniu. Zostanie przy tym uwzględniony zarówno stopień kompletności danych (im bardziej kompletne dane tym większy promień), jak i cechy biologiczne gatunku, w tym zwłaszcza jego mobilność (im większa mobilność tym większy promień).

Mapę zasięgu gatunku zwierzęcia w Polsce przedstawia ryc. 5. Przykładowe atrybuty dla tej mapy przedstawia tabela 6. Poza atrybutami wymaganymi przez Zamawiającego, dodane zostało pole Uwagi.

Tabela 6. Przykładowa tabela atrybutów dla mapy zasięgu gatunku w Polsce

NazwaLac	NazwaPL	RodzajOrg	StopRozprz	StopInwaz	SposobPost	GatRozpoMS	GatRozpoUE	Uwagi
Nazwa łacińska	Nazwa polska	ssak	ograniczony zasięg występowania	inwazyjny	czarna lista	nie	tak	



Ryc. 5. Przykładowa mapa zasięgu gatunku w Polsce



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



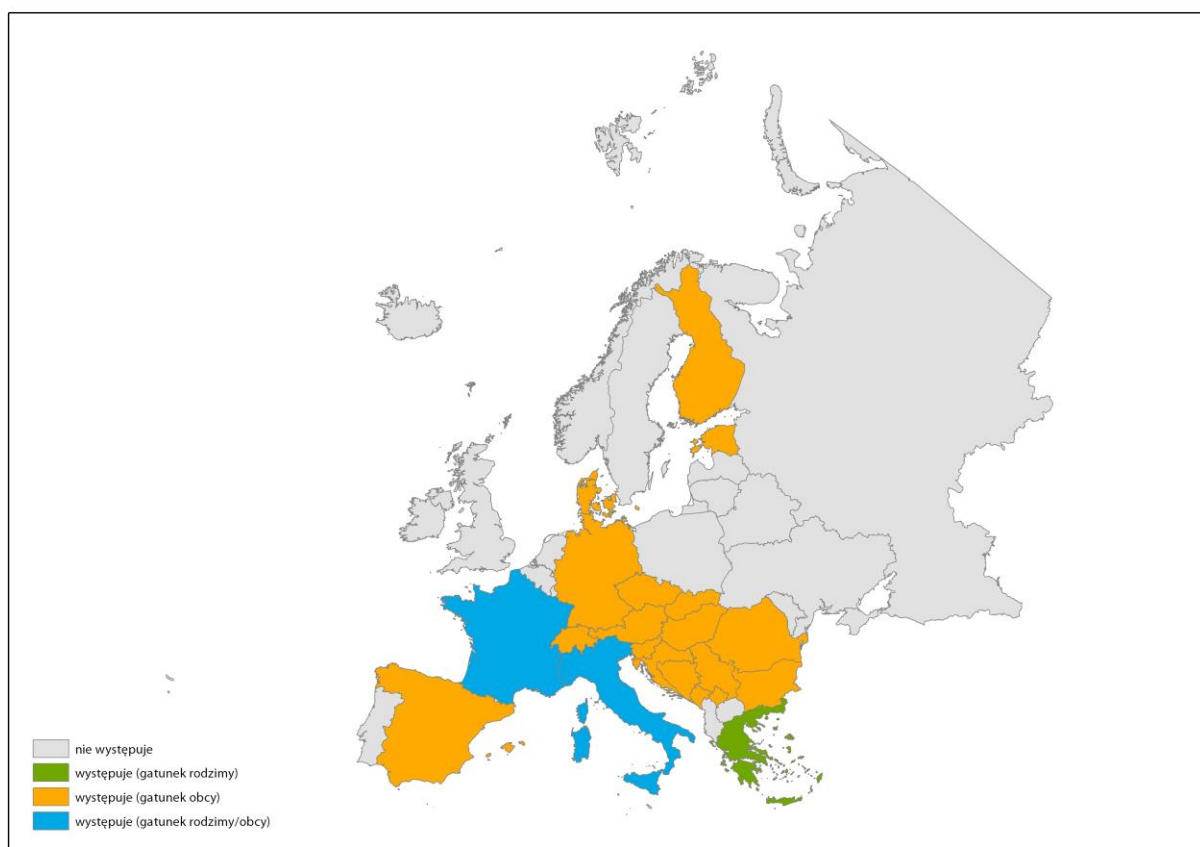
Unia Europejska
Fundusz Spójności



1.2.5 Mapa występowania gatunku w krajach Europy

Mapy występowania w Europie tych gatunków, które nie występują w Polsce, zostaną przygotowane w postaci poligonów zapisanych w formacie Shapefile w układzie współrzędnych PL-1992. Ponadto mapy te zostaną przygotowane w formacie .jpg, w rozdzielczości co najmniej 300 dpi, w formacie A4). Występowanie gatunku w danym kraju zostanie zaprezentowane według kryterium: występuje/nie występuje. Występowanie danego gatunku w Europie zostanie zaprezentowane na mapie Europy z naniesionymi granicami państw

Poglądową mapę występowania gatunku zwierzęcia w Europie przedstawia ryc. 6. Przykładowe atrybuty dla tej mapy przedstawia tabela 7. Poza atrybutami wymaganymi przez Zamawiającego (występuje/nie występuje), dodany został atrybut określający czy w danym kraju jest to gatunek rodzimy czy obcy, a także pole Uwagi.



Ryc. 6. Przykładowa mapa występowania gatunku w Europie

Poza mapą w układzie współrzędnych PL-1992, przygotowana zostanie również mapa w układzie EPSG:3050.

Tabela 7. Przykładowa tabela atrybutów dla mapy występowania gatunku w Europie

NazwaLac	NazwaPL	Kraj	TypWystępo	Uwagi
Nazwa łacińska	Nazwa polska	Hiszpania	obcy	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	Francja	rodzimy/obcy	rodzimy na Kosryce
Nazwa łacińska	Nazwa polska	Włochy	rodzimy/obcy	rodzimy na Sardynii
Nazwa łacińska	Nazwa polska	Niemcy	obcy	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	Szwajcaria	obcy	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	Grecja	rodzimy	
Nazwa łacińska	Nazwa polska	Bułgaria	obcy	

1.3 Metoda oceny sposobu postępowania z analizowanym gatunkiem

W ramach opracowania metody oceny postępowania z analizowanymi gatunkami, zostaną zaproponowane nazwy kategorii określających sposób postępowania z danym gatunkiem. Kategorie te zostaną opisane i zostaną dla nich wyznaczone zakresy. W metodzie tej w szczególności zostanie uwzględniony stopień inwazyjności określony zgodnie z pkt V.A.1.1. OPZ (rozdz. 1.1 sprawozdania) oraz stopień rozprzestrzenienia określony zgodnie z pkt V.A.1.2. OPZ (rozdz. 1.2).

Jako jedną z możliwych metod wyznaczania sposobów oceny postępowania z gatunkiem Zamawiający rekomenduje belgijski protokół oceny ryzyka ISEIA (http://ias.biodiversity.be/documents/ISEIA_protocol.pdf). Należy jednak zauważyć, że protokół ten pozwala na zaliczenie gatunku do jednej z 3 klas inwazyjności mierzonej stopniem negatywnego wpływu: *niski*, *średni* i *wysoki*. Tymczasem, zgodnie z zapisami SIWZ, Zamawiający w zadaniu V.A.1.1.4. oczekuje, że oceniane gatunki zostaną podzielone na 5 kategorii, w oparciu o wartość oceny stopnia inwazyjności uzyskanej za pomocą protokołu *Harmonia*^{+PL}.

W punkcie 1.1.2 niniejszego raportu przedstawiono wątpliwości metodyczne i merytoryczne związane z wyznaczeniem zakresu tych 5 kategorii *a priori*, zanim zostanie poznany rzeczywisty zakres wartości po ocenie przynajmniej połowy gatunków przewidzianych do analizy w niniejszym opracowaniu. W niniejszym zadaniu dla gatunków, dla których średnia wartość stopnia pewności dla pięciu modułów związanych z inwazyjnością gatunku (pytania a13-a30 w procedurze *Harmonia*^{+PL}) będzie się mieściła w zakresie 0,34-1,00, skala 5 stopniowa zostanie przeliczona do skali 3 stopniowej:

- wartość stopnia inwazyjności: 0,00-0,33 – wpływ mały (M); kategoria **N** – **gatunek niskiego ryzyka**
- wartość stopnia inwazyjności: 0,34-0,66 – wpływ średni (S); kategoria **S** – **gatunek średniego ryzyka**
- wartość stopnia inwazyjności: 0,67-1,00 – wpływ duży (D); kategoria **W** – **gatunek wysokiego ryzyka**



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Ponadto, jeśli średnia wartość stopnia pewności dla pięciu modułów związanych z inwazyjnością gatunku (pytania a13-a30 w procedurze Harmonia^{PL}) będzie się mieściła w zakresie 0,00-0,34, zostanie wyznaczona dodatkowa kategoria:

- wartość stopnia inwazyjności: 0,00-1,00; wartość stopnia pewności: 0,00-0,33; wpływ niepewny (wn); kategoria nr – **gatunek niepewnego ryzyka**, dla którego wartość stopnia inwazyjności została obliczona z małym stopniem pewności;

Drugim parametrem w tej klasyfikacji będzie stopień rozprzestrzenienia gatunków w Polsce, zgodny z kategoriami zaproponowanymi w rozdziale 1.2. niniejszego raportu. Pod uwagę zostaną wzięte następujące kategorie rozprzestrzenienia gatunku:

gatunek nie występuje w Polsce – kategoria 0

gatunek występuje w uprawach i hodowlach – podkategoria 01

populacja/e izolowana/e – kategoria 2

ograniczony zasięg występowania – kategoria 3

gatunek szeroko rozprzestrzeniony – kategoria 4

Powiązanie ze sobą dwóch powyższych parametrów pozwala na następującą klasyfikację gatunków (ryc. 7):

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

Ryc. 7. Schemat klasyfikacji gatunków obcych w celu oceny sposobu postępowania nimi.

Stopień rozprzestrzenienia: 0 – Gatunek nie występuje w Polsce; 01 – Gatunek występuje w uprawach i hodowlach; 2 – populacja/e izolowana/e, 3 – ograniczony zasięg występowania, 4 – Gatunek szeroko rozprzestrzeniony. **Negatywny wpływ:** m – mały, s – średni, d – duży, wn – wpływ niepewny. **Kategoria gatunku:** N – gatunek niskiego ryzyka, S – gatunek średniego ryzyka, W – gatunek wysokiego ryzyka, rn – gatunek niepewnego ryzyka



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Kategoria N0, N01, N2, N3, N4 – gatunki niskiego ryzyka niewystępujące i występujące w Polsce (tzw. *biała lista*)

Zalecane działania:

Brak działań kontrolnych. Gatunki mogą być bez ograniczeń dopuszczone do przetrzymywania, posiadania i handlu.

Kategoria S0, S01, W0, W01 – gatunki średniego i wysokiego ryzyka, niewystępujące w Polsce w środowisku przyrodniczym i/lub występujące wyłącznie w uprawach i hodowlach (tzw. *lista alarmowa*)

Zalecane działania:

Prewencja: wprowadzanie ograniczeń w przetrzymywaniu, posiadaniu, imporcie i handlu lub odpowiednich wymogów i zaleceń dla przetrzymywania, posiadania, importu i handlu. Monitoring dróg wprowadzania i rozprzestrzeniania się, monitoring występowania w środowisku przyrodniczym.

Zwalczanie: monitoring i wczesne wykrywanie pojawu w środowisku przyrodniczym, w razie wykrycia podejmowanie szybkich działań kontrolnych, mających na celu eliminację, kontrolę lub izolację populacji lub/i ograniczenie dalszego rozprzestrzeniania się.

Kategoria W2, W3, W4 – gatunki wysokiego ryzyka występujące w Polsce w środowisku przyrodniczym (tzw. *czarna lista*)

Zalecane działania:

Prewencja: wprowadzanie ograniczeń w przetrzymywaniu, posiadaniu, imporcie i handlu lub odpowiednich wymogów i zaleceń dla przetrzymywania, posiadania, importu i handlu. Monitoring dróg wprowadzania i rozprzestrzeniania, monitoring występowania w środowisku przyrodniczym.

Zwalczanie: w zależności od stopnia rozprzestrzenienia: całkowita eliminacja, izolacja, długoterminowa kontrola populacji (np. na obszarach cennych przyrodniczo). Izolacja polega na prowadzeniu działania, którego celem jest stwarzanie barier minimalizujących ryzyko rozproszenia się i rozprzestrzenienia populacji gatunków wysokiego ryzyka poza opanowany zasięg. Długoterminowa kontrola populacji polega na prowadzeniu działań mających na celu utrzymanie liczby osobników gatunków wysokiego ryzyka na jak najniższym poziomie, aby w przypadku niemożliwości całkowitego usunięcia danego gatunku zminimalizować jego inwazyjność i niepożądane oddziaływanie na różnorodność biologiczną, powiązane usługi ekosystemowe, na zdrowie człowieka lub na gospodarkę.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Kategoria S2, S3, S4 – gatunki średniego ryzyka występujące w Polsce w środowisku przyrodniczym (tzw. *lista ostrzegawcza*)

Zalecane działania:

Prewencja: monitoring trendów populacyjnych i oddziaływania na środowisko przyrodnicze, gospodarkę i ludzi. W razie wykrycia negatywnego wpływu – zmiana kategorii negatywnego wpływu z S na W i dalsze postępowanie zgodnie z procedurami opisanymi dla gatunków z kategorii W (prewencja i zwalczanie).

Kategoria nr0, nr01, nr2, nr3, nr4 – gatunki niepewnego ryzyka niewystępujące i występujące w Polsce

Zalecane działania:

Prewencja: Monitorowanie wyników badań naukowych, które mogą przyczynić się do zwiększenia stopnia pewności oceny wartości inwazyjności gatunku.

1.4 Metoda oceny dynamiki gatunku

W niniejszym rozdziale przedstawiono propozycje nazw 5 kategorii dotyczących oceny dynamiki gatunku obcego wraz z przypisaniem każdej z nich zakresu wartości, pozwalających zakwalifikować *Gatunek* do jednej z zaproponowanych kategorii.

W ocenie tendencji dynamicznych gatunku wykorzystano podejście przyjęte w pracy Tokarskiej-Guzik i in. (2012), dotyczącej roślin obcego pochodzenia występujących w Polsce, nieco je modyfikując i rozszerzając na gatunki zwierząt.

Przyjęta metodyka oceny **stopnia rozprzestrzenienia** (wykorzystująca w ocenie dwa podstawowe parametry: liczba stanowisk i liczebność osobników gatunku na stanowisku – por. tab. 2) pozwala na wyróżnienie w przypadku gatunków występujących w środowisku przyrodniczym trzech podstawowych kategorii opisujących stopień rozprzestrzenienia gatunku:

- izolowane (stanowiska/populacje) – kategoria 2
- występowanie ograniczone – kategoria 3
- szeroko rozpowszechnione – kategoria 4

Uwaga: nie uwzględniono tu kategorii 0 – gatunek nie występuje w Polsce oraz podkategorii 01 - gatunek występuje tylko w uprawach i hodowlach



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Tendencje dynamiczne gatunku scharakteryzowano i podzielono na grupy na podstawie informacji odnoszących się do poszczególnych gatunków i ich grup (np. Tokarska-Guzik 2005, Głowaciński i in. 2011), pochodzących z danych publikowanych, atlasów rozmieszczenia (np. ATPOL, Atlas Ssaków Polski) i baz danych.

Istotnym parametrem umożliwiającym wiarygodną ocenę jest dostępność danych o rozmieszczeniu gatunku w przedziałach czasowych, obejmujących okres ostatnich 20 lat. Okres wzięty pod uwagę może być krótszy jeśli istnieją wiarygodne dane wskazujące na wyraźne tendencje dynamiczne populacji ocenianego gatunku. Ponadto uwzględnione zostały sytuacje, kiedy informacja o występowaniu jest wątpliwa lub niepotwierdzona oraz braku wystarczających danych pozwalających na wiarygodną ocenę.

Uwzględniając ww. uwagi wydzielono następujące grupy gatunków:

- **brak danych:** nie ma żadnych informacji, na podstawie których możliwa byłaby jakakolwiek ocena ekspercka odnośnie tendencji dynamicznych gatunku w ciągu ostatnich 20 lat

- populacje gatunku wykazują **tendencje spadkowe:** w ciągu ostatnich 20 lat nastąpił spadek liczby zajętych dotychczas stanowisk lub/i powierzchni zwartego zasięgu populacji lub/i liczebności populacji lub/i stwierdzeń osobników co najmniej o 1/5.

- **populacje stabilne** / w równowadze: w ciągu ostatnich 20 lat liczba zajętych dotychczas stanowisk lub/i powierzchni zwartego zasięgu populacji lub/i lub liczebności populacji lub/i stwierdzeń osobników nie zmieniła się w zakresie większym niż 1/5.

- **niskie tempo wzrostu** populacji: w ciągu ostatnich 20 lat liczba zajętych dotychczas stanowisk lub/i powierzchni zwartego zasięgu populacji lub/i lub liczebności populacji lub/i stwierdzeń osobników zwiększyła się w zakresie od 1/5 do 1/3.

- **wysokie tempo wzrostu** populacji: w ciągu ostatnich 20 lat liczba zajętych dotychczas stanowisk lub/i powierzchni zwartego zasięgu populacji lub/i lub liczebności populacji lub/i stwierdzeń osobników zwiększyła co najmniej o 1/3

Uwaga: właściwa ocena tendencji dynamiki gatunku wymaga systematycznego monitoringu oraz gromadzenia danych dotyczących występowania i liczebności populacji.

Możliwe scenariusze powiązania kategorii stopnia rozprzestrzenienia gatunku i jego tendencji dynamicznych, wraz z wydzieleniem kategorii gatunków ze względu na tendencje dynamiczne zawiera tabela 8.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Tabela 8. Kategoryzacja dynamiki gatunku na podstawie kategorii stopnia rozprzestrzeniania oraz tendencji dynamicznych populacji (por. opis w tekście)

tendencje dynamiczne stopień rozprzestrzenienia	brak danych	populacje gatunku wykazują tendencje spadkowe	populacje stabilne / w równowadze	niskie tempo wzrostu populacji	wysokie tempo wzrostu populacji
izolowane populacje		gatunki ustępujące po zajęciu niewielkiej liczby stanowisk	gatunki obecnie nieekspansywne nie wykazują zmian wielkości małej liczby populacji	gatunki słabo ekspansywne ich izolowane populacje w wolnym tempie rozrastają się	gatunki silnie ekspansywne ich izolowane populacje w szybkim tempie rozrastają się
występowanie ograniczone		gatunki ustępujące po okresie rozprzestrzeniania się	gatunki obecnie nieekspansywne nie wykazują zmian wielkości średniej liczby populacji	gatunki słabo ekspansywne ich średnio liczne populacje w wolnym tempie rozrastają się	gatunki silnie ekspansywne ich średnio liczne populacje w szybkim tempie rozrastają się
szeroko rozprzestrzenione		gatunki ustępujące po okresie inwazji i zajęciu dużej liczby stanowisk	gatunki obecnie nieekspansywne nie wykazują zmian ale liczebność i liczba ich populacji jest duża	gatunki słabo ekspansywne ich liczne populacje w wolnym tempie rozrastają się	gatunki silnie ekspansywne - ich liczne populacje w szybkim tempie rozrastają się

Zaproponowano następujące **kategorie tendencji dynamicznych gatunku obcego**:

- Brak danych
- Gatunki ustępujące
- Gatunki obecnie nieekspansywne
- Gatunki słabo ekspansywne
- Gatunki silnie ekspansywne



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Preferowane źródła informacji służące do określenia tendencji dynamicznych gatunków to publikacje naukowe, bazy danych (np. ATPOL jako opracowanie bazowe dla roślin i kolejne aktualizacje publikowane dla obszarów o różnej skali) i wiarygodne raporty (np. monitoring zwierząt łownych, monitoring gatunków i siedlisk). Dodatkowo, zwłaszcza w razie gdy powyższe źródła nie zapewniają wystarczającego zakresu informacji, należy wykorzystać opinie ekspertów, biorąc pod uwagę zarówno ilość danych, jak i ich zgodność. W uzasadnionych przypadkach, informacje z obszaru Polski można uzupełnić wykorzystując dane pochodzące z innych krajów o zbliżonych warunkach klimatycznych, w których oceniany gatunek jest gatunkiem obcym (zwłaszcza kraje sąsiadujące z Polską).

Poziom wiedzy o rozmieszczeniu większości obcych gatunków może być jednak na tyle niski, że jednoznaczne zaklasyfikowanie ich do którejś z arbitralnie wyznaczonych kategorii tendencji dynamicznych może być trudne i obarczone dużą dozą niepewności. Dlatego zarówno wyznaczony zakres poszczególnych kategorii, jak i dwudziestoletni przedział czasowy, będzie traktowany jedynie jako wskazówka. Ponadto, przy zastosowaniu metody analogicznej jak ta, która będzie wykorzystana do oceny stopnia inwazyjności, dla każdego gatunku zostanie udokumentowany stopień pewności, z jaką podjęto decyzję odnośnie kategoryzacji. Informacja ta zostanie również dodana w karcie gatunku.

Ponadto, tak jak w przypadku oceny inwazyjności czy rozmieszczenia gatunku należy pamiętać, że dynamika inwazji nie jest wartością stałą. Udokumentowano wiele przypadków, w których gatunki obce po długiej fazie „uśpienia”, w której nie wykazywały ekspansji, z nieznanymi często przyczynami zaczynały wykazywać silny wzrost liczebności populacji i powiększenia zasięgu (np. Lenda i in. 2012). Z tego powodu ocena tendencji dynamicznych gatunku powinna być przeprowadzana regularnie.

1.5 Metoda oceny wpływu gatunku na środowisko przyrodnicze

W niniejszym rozdziale przedstawiono propozycje nazw 5 kategorii dotyczących oceny wpływu gatunku obcego na środowisko przyrodnicze wraz z przypisaniem każdej z nich zakresu wartości, pozwalających zakwalifikować *Gatunek* do jednej z zaproponowanych kategorii. Kategorie zostały określone w oparciu o odpowiedzi i ich przypisaną wartość wskazaną w Sekcji A4a, pkt a13-a18 protokołu *Harmonia*^{+PL}.

Wpływ gatunku na środowisko przyrodnicze został podzielony na następujące kategorie, do których przyporządkowano wartości liczbowe z przedziału 0-1.

Kategorie wpływu gatunku na środowisko przyrodnicze:

bardzo mały: 0-0,20

mały: 0,21-0,40

średni: 0,41-0,60

duży: 0,61-0,80

bardzo duży: 0,81-1.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Sfera *Wpływ na środowisko przyrodnicze* składa się z następujących komponentów, określonych w procedurze *Harmonia*^{PL}: wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez drapieżnictwo, pasożytnictwo czy roślinożerność (a13), wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez konkurencję (a14), wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez krzyżowanie się z nimi (a15), wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez przenoszenie patogenów lub pasożytów szkodliwych dla tych gatunków (a16), wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez zaburzanie jego czynników abiotycznych (a17), wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez zaburzanie jego czynników biotycznych (a18). Poniżej wskazano ww. komponenty wraz odpowiadającymi im skalami.

WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

- a13** – Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **drapieżnictwo, pasożytnictwo czy roślinożerność** jest: nie dotyczymałyśredniduży
- a14** – Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **konkurencję** jest: małyśredniduży
- a15** – Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **krzyżowanie się** z nimi jest: brak/bardzo małymałyśrednidużybardzo duży
- a16** – Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **przenoszenie patogenów lub pasożytów** szkodliwych dla tych gatunków jest: bardzo małymałyśrednidużybardzo duży
- a17** – Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzanie jego czynników abiotycznych** jest: małyśredniduży
- a18** – Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzanie jego czynników biotycznych** jest: małyśredniduży

Dokonując oceny wpływu na środowisko przyrodnicze należy wybrać właściwą dla *Gatunku* odpowiedź na każde z powyższych pytań, a odpowiedzi na każde pytanie w ramach poszczególnych komponentów sfery sklasyfikować na skali porządkowej (mały < średni < duży lub bardzo mały < mały < średni < duży < bardzo duży). Rangi udzielonych odpowiedzi należy przeliczyć do skali [0-1], która może dostosować się do różnej liczby możliwych poziomów zmiennej porządkowej (0 = najniższy, 1 = najwyższy). Następnie należy obliczyć średnią arytmetyczną przeskalowanych rang, a wynik przyporządkować do jednej z 5 kategorii wpływu na środowisko przyrodnicze (bardzo mały: 0-0,20, mały: 0,21-0,40, średni: 0,41-0,60, duży: 0,61-0,80, bardzo duży: 0,81-1). W przypadku pytań a13 i a15 istnieje możliwość wyboru odpowiedzi „nie dotyczy”. Wybór odpowiedzi „nie dotyczy” powoduje pominięcie danej odpowiedzi w dalszych obliczeniach.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Przykład:

Założmy, że na sześć zadanych pytań ze sfery *Wpływ na środowisko przyrodnicze* udzielono następujących odpowiedzi:

- "średni" w 3-punktowej skali
- "mały" w 3-punktowej skali
- "duży" w 5-punktowej skali
- "średni" w 5-punktowej skali
- "średni" w 3-punktowej skali
- "duży" w 3-punktowej skali

Odpowiedzi te odpowiadają następującym rangom: 2 z 3, 1 z 3, 1 z 5, 2 z 5, 2 z 3 i 3 z 3. Rangi te są następnie przeskaldowywane wg wzoru $(R-1) / (M-1)$, gdzie R to ranga odpowiedzi, a M – liczba stopni w skali, w następujący sposób:

- $(2-1) / (3-1) = 0,50$
- $(1-1) / (3-1) = 0$
- $(4-1) / (5-1) = 0,75$
- $(3-1) / (5-1) = 0,50$
- $(2-1) / (3-1) = 0,50$
- $(3-1) / (3-1) = 1$

Średnia arytmetyczna z ww. wartości obliczana jest następująco: $(0,50 + 0 + 0,75 + 0,50 + 0,50 + 1) / 6 = 0,54$.

Otrzymałą wartość (0,54) przyporządkowujemy do kategorii *Wpływu na środowisko przyrodnicze* (bardzo mały: 0-0,20, mały: 0,21-0,40, średni: 0,41-0,60, duży: 0,61-0,80, bardzo duży: 0,81-1.). W rezultacie otrzymujemy wynik: wpływ średni.

1.6 Metoda oceny wpływu gatunku na gospodarkę

W niniejszym rozdziale przedstawiono propozycje nazw 5 kategorii dotyczących oceny wpływu gatunku obcego na gospodarkę człowieka wraz z przypisaniem każdej z nich zakresu wartości, pozwalających zakwalifikować *Gatunek* do jednej z zaproponowanych kategorii. Kategorie zostały określone w oparciu o odpowiedzi i ich przypisaną wartość wskazaną w Sekcji A4b, A4c, A4e, pkt a19-a26 i a30 protokołu Harmonia^{PL}.

Wpływ gatunku na gospodarkę został podzielony na następujące kategorie, do których przyporządkowano wartości liczbowe z przedziału 0-1.

Kategorie wpływu gatunku na gospodarkę:

bardzo mały: 0-0,20

mały: 0,21-0,40

średni: 0,41-0,60

duży: 0,61-0,80

bardzo duży: 0,81-1.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Sfera Wpływ na gospodarkę składa się z trzech domen: *Wpływu na uprawy roślin*, *Wpływu na hodowlę zwierząt* oraz *Wpływu na inne obiekty*, które to domeny składają się z poszczególnych komponentów, określonych w procedurze *Harmonia*^{PL}. Wpływ na uprawy roślin składa się z: wpływu *Gatunku* na uprawy roślin poprzez roślinożerność lub pasożytnictwo (a19), wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez konkurencję (a20), wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez krzyżowanie się z gatunkami spokrewnionymi w tym z samymi roślinami uprawnymi (a21), wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez zaburzenie integralności upraw (a22), wpływ *Gatunku* na uprawy roślin związany z tym, że jest on gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla tych roślin patogenów i pasożytów (a23). Wpływ na hodowlę zwierząt składa się z: wpływu *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez drapieżnictwo lub pasożytnictwo (a24), wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego kontaktu (a25), wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez przenoszenie szkodliwych dla tych zwierząt patogenów i pasożytów (a26). Wpływ na inne obiekty składa się z jednego pytania, tj. szkodliwego wpływu *Gatunku* na infrastrukturę (a30). Poniżej wskazano ww. komponenty wraz odpowiadającymi im skalami.

WPŁYW NA UPRAWY ROŚLIN

- a19 – Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **roślinożerność lub pasożytnictwo** jest:
☐ nie dotyczy ☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży
- a20 – Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **konkurencję** jest:
☐ nie dotyczy ☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży
- a21 – Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **krzyżowanie się** z gatunkami spokrewnionymi w tym z samymi roślinami uprawnymi jest:
☐ nie dotyczy ☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży
- a22 – Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **zaburzenie integralności upraw** jest: ☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży
- a23 – Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin związany z tym, że jest on gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla tych roślin **patogenów i pasożytów** jest:
☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



WPŁYW NA HODOWLE ZWIERZĄT

a24 – Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez **drapieżnictwo lub pasożytnictwo** jest:

☐ nie dotyczy ☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży

a25 – Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas **bezpośredniego kontaktu** jest:

☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży

a26 – Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez przenoszenie szkodliwych dla tych zwierząt **patogenów i pasożytów** jest:

☐ nie dotyczy ☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży

WPŁYW NA INNE OBIEKTY

a30 – Szkodliwy wpływ *Gatunku* na **infrastrukturę** jest:

☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży

Dokonując oceny wpływu na gospodarkę należy wybrać właściwą dla *Gatunku* odpowiedź na każde z powyższych pytań wewnątrz trzech sfer: *Wpływ na uprawy roślin*, *Wpływ na hodowle zwierząt*, *Wpływ na inne obiekty*, a odpowiedzi na każde pytanie w ramach poszczególnych komponentów sfery sklasyfikować na skali porządkowej (bardzo mały < mały < średni < duży < bardzo duży). Rangi udzielonych odpowiedzi należy przeliczyć do skali [0-1], która może dostosować się do różnej liczby możliwych poziomów zmiennej porządkowej (0 = najniższy, 1 = najwyższy). Następnie należy obliczyć średnią arytmetyczną przeskalowanych rang wewnątrz sfer: *Wpływ na uprawy roślin* i *Wpływ na hodowle zwierząt* i spośród otrzymanych wyników w poszczególnych trzech domenach wybrać wartość najwyższą. Otrzymany wynik należy przyporządkować do jednej z 5 kategorii wpływu na gospodarkę (bardzo mały: 0-0,20, mały: 0,21-0,40, średni: 0,41-0,60, duży: 0,61-0,80, bardzo duży: 0,81-1). W przypadku pytań a19, a20, a21, a24 i a26 istnieje możliwość wyboru odpowiedzi „nie dotyczy”. Wybór odpowiedzi „nie dotyczy” powoduje pominięcie danej odpowiedzi w dalszych obliczeniach.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Przykład:

Założmy, że na pięć zadanych pytań ze sfery *Wpływ na gospodarkę* – domeny *Wpływ na uprawy roślin* udzielono następujących odpowiedzi:

- "mały" w 5-punktowej skali
- "średni" w 5-punktowej skali
- "bardzo mały" w 5-punktowej skali
- "średni" w 5-punktowej skali
- "mały" w 5-punktowej skali

Odpowiedzi te odpowiadają następującym rangom: 2 z 5, 3 z 5, 1 z 5, 3 z 5 i 2 z 5. Rangi te są następnie przeskalowywane wg wzoru $(R-1) / (M-1)$, gdzie R to ranga odpowiedzi, a M - liczba stopni w skali, w następujący sposób:

- $(2-1) / (5-1) = 0,25$
- $(3-1) / (5-1) = 0,50$
- $(1-1) / (5-1) = 0$
- $(3-1) / (5-1) = 0,50$
- $(2-1) / (5-1) = 0,25$

Średnia arytmetyczna z ww. wartości obliczana jest następująco: $(0,25 + 0,50 + 0 + 0,50 + 0,25) / 5 = 0,30$.

Założmy, że na trzy zadane pytania ze sfery *Wpływ na gospodarkę* – domeny *Wpływ na hodowlę zwierząt* udzielono następujących odpowiedzi:

- "średni" w 5-punktowej skali
- "bardzo mały" w 5-punktowej skali
- "bardzo duży" w 5-punktowej skali

Odpowiedzi te odpowiadają następującym rangom: 3 z 5, 1 z 5 i 5 z 5. Rangi te są następnie przeskalowywane wg wzoru $(R-1) / (M-1)$, gdzie R to ranga odpowiedzi, a M - liczba stopni w skali, w następujący sposób:

- $(3-1) / (5-1) = 0,50$
- $(1-1) / (5-1) = 0$
- $(5-1) / (5-1) = 1$

Średnia arytmetyczna z ww. wartości obliczana jest następująco: $(0,50 + 0 + 1) / 3 = 0,50$.

Założmy, że na jedno zadane pytanie ze sfery *Wpływ na gospodarkę* – domeny *Wpływ na inne obiekty* udzielono następującej odpowiedzi:

- "duży" w 5-punktowej skali.

Odpowiedź ta odpowiada następującej randze: 4 z 5. Ranga ta jest następnie przeskalowywana wg wzoru $(R-1) / (M-1)$, gdzie R to ranga odpowiedzi, a M - liczba stopni w skali, w następujący sposób:

- $(4-1) / (5-1) = 0,75$.

Spśród wartości otrzymanych w poszczególnych 3 domenach (*Wpływ na uprawy roślin*, *Wpływ na hodowlę zwierząt*, *Wpływ na inne obiekty*), tj. 0,30, 0,50 i 0,75, wybieramy wartość największą – 0,75. Przyporządkowujemy ją następnie do kategorii wpływu na gospodarkę (bardzo mały: 0-0,20, mały: 0,21-0,40, średni: 0,41-0,60, duży: 0,61-0,80, bardzo duży: 0,81-1.). W rezultacie otrzymujemy wynik: wpływ duży.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



1.7 Metoda oceny wpływu gatunku na ludzi

W niniejszym rozdziale przedstawiono propozycje nazw 5 kategorii dotyczących oceny wpływu gatunku obcego na ludzi wraz z przypisaniem każdej z nich zakresu wartości, pozwalających zakwalifikować *Gatunek* do jednej z zaproponowanych kategorii. Kategorie zostały określone w oparciu o odpowiedzi i ich przypisaną wartość wskazaną w Sekcji A4d, pkt a27-a29 protokołu *Harmonia*^{PL}. Zgodnie z definicją WHO pojęcie zdrowie człowieka należy rozumieć jako pełen fizyczny, umysłowy i społeczny dobrostan, a nie tylko jako całkowity brak choroby czy niepełnosprawności.

Wpływ Gatunku na ludzi został podzielony na następujące kategorie, do których przyporządkowano wartości liczbowe z przedziału 0-1.

Kategorie wpływu gatunku na ludzi:

bardzo mały: 0-0,20

mały: 0,21-0,40

średni: 0,41-0,60

duży: 0,61-0,80

bardzo duży: 0,81-1.

Sfera *Wpływ na ludzi* składa się z następujących komponentów, określonych w procedurze *Harmonia*^{PL}: wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie poprzez pasożytnictwo (a27), wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie ze względu na posiadane właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego kontaktu (a28), wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie poprzez przenoszenie szkodliwych dla ludzi patogenów i pasożytów (a29). Poniżej wskazano ww. komponenty wraz odpowiadającymi im skalami.

WPŁYW NA LUDZI

a27 – Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie poprzez **pasożytnictwo** jest:

☐ nie dotyczy ☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży

a28 – Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie ze względu na posiadane właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas **bezpośredniego kontaktu** jest:

☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży

a29 – Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie poprzez przenoszenie szkodliwych dla ludzi **patogenów i pasożytów** jest:

☐ nie dotyczy ☐ bardzo mały ☐ mały ☐ średni ☐ duży ☐ bardzo duży



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Przykład:

Załóżmy, że na trzy zadane pytania ze sfery *Wpływ na ludzi* udzielono następujących odpowiedzi:

- "duży" w 5-punktowej skali
- "średni" w 5-punktowej skali
- "bardzo mały" w 5-punktowej skali

Odpowiedzi te odpowiadają następującym rangom: 4 z 5, 3 z 5 i 1 z 5. Rangi te są następnie przeskalowywane wg wzoru $(R-1) / (M-1)$, gdzie R to ranga odpowiedzi, a M - liczba stopni w skali, w następujący sposób:

- $(4-1) / (5-1) = 0,75$
- $(3-1) / (5-1) = 0,50$
- $(1-1) / (5-1) = 0$

Średnia arytmetyczna z ww. wartości obliczana jest następująco: $(0,75 + 0,50 + 0) / 3 = 0,42$.

Otrzymaną wartość (0,42) przyporządkowujemy do kategorii *Wpływu na ludzi* (bardzo mały: 0-0,20, mały: 0,21-0,40, średni: 0,41-0,60, duży: 0,61-0,80, bardzo duży: 0,81-1). W rezultacie otrzymujemy wynik: wpływ średni.

Dokonując oceny wpływu na ludzi należy wybrać właściwą dla *Gatunku* odpowiedź na każde z powyższych pytań, a odpowiedzi na każde pytanie w ramach poszczególnych komponentów sfery sklasyfikować na skali porządkowej (bardzo mały < mały < średni < duży < bardzo duży). Rangi udzielonych odpowiedzi należy przeliczyć do skali [0-1], która może dostosować się do różnej liczby możliwych poziomów zmiennej porządkowej (0 = najniższy, 1 = najwyższy). Następnie należy obliczyć średnią arytmetyczną przeskalowanych rang, a wynik przyporządkować do jednej z 5 kategorii wpływu na ludzi (bardzo mały: 0-0,20, mały: 0,21-0,40, średni: 0,41-0,60, duży: 0,61-0,80, bardzo duży: 0,81-1). W przypadku pytań a27 i a29 istnieje możliwość wyboru odpowiedzi „nie dotyczy”. Wybór odpowiedzi „nie dotyczy” powoduje pominięcie danej odpowiedzi w dalszych obliczeniach.

1.8 Metoda oceny wpływu gatunku na usługi ekosystemowe

W niniejszym rozdziale przedstawiono propozycje nazw 5 kategorii dotyczących oceny wpływu gatunku obcego na usługi ekosystemowe wraz z przypisaniem każdej z nich zakresu wartości, pozwalających zakwalifikować *Gatunek* do jednej z zaproponowanych kategorii. Kategorie zostały określone w oparciu o odpowiedzi i ich przypisaną wartość wskazaną w Sekcji A5a, pkt a31-a33 protokołu *Harmonia*^{+PL}.

Wpływ gatunku na usługi ekosystemowe został podzielony na następujące kategorie, do których przyporządkowano wartości liczbowe z przedziału 0-1.

Kategorie wpływu gatunku na usługi ekosystemowe:

- bardzo negatywny: 0-0,20
- umiarkowanie negatywny: 0,21-0,40
- neutralny: 0,41-0,60
- umiarkowanie pozytywny: 0,61-0,80
- bardzo pozytywny: 0,81-1.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Przykład:

Założmy, że na trzy zadane pytania ze sfery *Wpływ na usługi ekosystemowe* udzielono następujących odpowiedzi:

- "umiarkowanie pozytywny" w 5-punktowej skali
- "bardzo pozytywny" w 5-punktowej skali
- "neutralny" w 5-punktowej skali

Odpowiedzi te odpowiadają następującym rangom: 4 z 5, 5 z 5 i 3 z 5. Rangi te są następnie przeskalowywane wg wzoru $(R-1) / (M-1)$, gdzie R to ranga odpowiedzi, a M - liczba stopni skali, w następujący sposób:

- $(4-1) / (5-1) = 0,75$
- $(5-1) / (5-1) = 1$
- $(3-1) / (5-1) = 0,50$

Średnia arytmetyczna z ww. wartości obliczana jest następująco: $(0,75 + 1 + 0,50) / 3 = 0,75$.

Otrzymaną wartość (0,75) przyporządkowujemy do kategorii *Wpływu na usługi ekosystemowe* (bardzo negatywny: 0-0,20, umiarkowanie negatywny: 0,21-0,40, neutralny: 0,41-0,60, umiarkowanie pozytywny: 0,61-0,80, bardzo pozytywny: 0,81-1). W rezultacie otrzymujemy wynik: wpływ umiarkowanie pozytywny.

Sfera *Wpływ na usługi ekosystemowe* składa się z następujących komponentów, określonych w procedurze *Harmonia*^{PL}: wpływ *Gatunku* na usługi zaopatrzeniowe (a31), wpływ *Gatunku* na usługi regulacyjne (a32), wpływ *Gatunku* na usługi kulturowe (a33). Poniżej wskazano ww. komponenty wraz z odpowiadającymi im skalami.

WPŁYW NA USŁUGI EKOSYSTEMOWE

- a31 – Wpływ *Gatunku* na **usługi zaopatrzeniowe** jest: bardzo negatywnyumiarkowanie negatywnyneutralnyumiarkowanie pozytywnybardzo pozytywny
- a32 – Wpływ *Gatunku* na **usługi regulacyjne** jest: bardzo negatywnyumiarkowanie negatywnyneutralnyumiarkowanie pozytywnybardzo pozytywny
- a33 – Wpływ *Gatunku* na **usługi kulturowe** jest: bardzo negatywnyumiarkowanie negatywnyneutralnyumiarkowanie pozytywnybardzo pozytywny

Dokonując oceny wpływu na usługi ekosystemowe należy wybrać właściwą dla *Gatunku* odpowiedź na każde z powyższych pytań, a odpowiedzi na każde pytanie w ramach poszczególnych komponentów sfery sklasyfikować na skali porządkowej (bardzo negatywny < umiarkowanie negatywny < neutralny < umiarkowanie pozytywny < bardzo pozytywny). Rangi udzielonych odpowiedzi należy przeliczyć do skali [0-1], która może dostosować się do różnej liczby możliwych poziomów zmiennej porządkowej (0 = najniższy, 1 = najwyższy). Następnie należy obliczyć średnią arytmetyczną przeskalowanych rang, a wynik przyporządkować do jednej z 5 kategorii wpływu na usługi ekosystemowe (bardzo negatywny: 0-0,20, umiarkowanie negatywny: 0,21-0,40, neutralny: 0,41-0,60, umiarkowanie pozytywny: 0,61-0,80, bardzo pozytywny: 0,81-1).



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



1.9 Metoda oceny wpływu przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku

W niniejszym rozdziale przedstawiono propozycje nazw 5 kategorii dotyczących oceny wpływu przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku obcego wraz z przypisaniem każdej z nich zakresu wartości, pozwalających zakwalifikować *Gatunek* do jednej z zaproponowanych kategorii. Kategorie zostały określone w oparciu o odpowiedzi i ich przypisaną wartość wskazaną w Sekcji A5b, pkt a34-a41 protokołu *Harmonia*^{+PL}.

Wpływ przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku został podzielony na następujące kategorie, do których przyporządkowano wartości liczbowe z przedziału 0-1. Kategorie wpływu przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku określają ryzyko zdarzeń, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery i/lub zmieni się jego wpływ na poszczególne komponenty analizowane w procedurze *Harmonia*^{+PL}.

Kategorie wpływu przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku są następujące:

- znacznie spadnie: 0-0,20
- umiarkowanie spadnie: 0,21-0,40
- nie zmieni się: 0,41-0,60
- umiarkowanie wzrośnie: 0,61-0,80
- bardzo wzrośnie: 0,81-1.

Sfera *Wpływ przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku* składa się z następujących komponentów, określonych w procedurze *Harmonia*^{+PL}: wprowadzenie – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery geograficzne i (o ile to w przypadku tego *Gatunku* zasadne) kolejne bariery związane z hodowlą lub uprawą w Polsce (a34), zadomowienie – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu przeżycie i rozmnażanie się w Polsce (a35), rozprzestrzenianie – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu rozprzestrzenianie się w Polsce (a36), wpływ na środowisko przyrodnicze – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska przyrodnicze w Polsce ulegnie zmianie (a37), wpływ na uprawy roślin – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce ulegnie zmianie (a38), wpływ na hodowle zwierząt – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe w Polsce ulegnie zmianie (a39), wpływ na ludzi – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na zdrowie ludzi w Polsce ulegnie zmianie (a40), wpływ na inne obiekty – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na inne obiekty w Polsce ulegnie zmianie (a41). Poniżej wskazano ww. komponenty wraz odpowiadającymi im skalami.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



WPŁYW PRZEWIDYWANYCH ZMIAN KLIMATU NA INWAZYJNOŚĆ GATUNKU

- a34 – **Wprowadzenie** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery geograficzne i (o ile to w przypadku tego *Gatunku* zasadne) kolejne bariery związane z hodowlą lub uprawą w Polsce: ☐ znacznie spadnie | ☐ umiarkowanie spadnie | ☐ nie zmieni się | ☐ umiarkowanie wzrośnie | ☐ bardzo wzrośnie
- a35 – **Zadomowienie** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu przeżycie i rozmnażanie się w Polsce: ☐ znacznie spadnie | ☐ umiarkowanie spadnie | ☐ nie zmieni się | ☐ umiarkowanie wzrośnie | ☐ bardzo wzrośnie
- a36 – **Rozprzestrzenianie** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu rozprzestrzenianie się w Polsce: ☐ znacznie spadnie | ☐ umiarkowanie spadnie | ☐ nie zmieni się | ☐ umiarkowanie wzrośnie | ☐ bardzo wzrośnie
- a37 – **Wpływ na środowisko przyrodnicze** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska przyrodnicze w Polsce: ☐ znacznie spadnie | ☐ umiarkowanie spadnie | ☐ nie zmieni się | ☐ umiarkowanie wzrośnie | ☐ bardzo wzrośnie
- a38 – **Wpływ na uprawy roślin** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce: ☐ znacznie spadnie | ☐ umiarkowanie spadnie | ☐ nie zmieni się | ☐ umiarkowanie wzrośnie | ☐ bardzo wzrośnie
- a39 – **Wpływ na hodowlę zwierząt** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe w Polsce: ☐ znacznie spadnie | ☐ umiarkowanie spadnie | ☐ nie zmieni się | ☐ umiarkowanie wzrośnie | ☐ bardzo wzrośnie
- a40 – **Wpływ na ludzi** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na zdrowie ludzi w Polsce: ☐ znacznie spadnie | ☐ umiarkowanie spadnie | ☐ nie zmieni się | ☐ umiarkowanie wzrośnie | ☐ bardzo wzrośnie
- a41 – **Wpływ na inne obiekty** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na inne obiekty w Polsce: ☐ znacznie spadnie | ☐ umiarkowanie spadnie | ☐ nie zmieni się | ☐ umiarkowanie wzrośnie | ☐ bardzo wzrośnie



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Dokonując oceny wpływu przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku należy wybrać właściwą dla *Gatunku* odpowiedź na każde z powyższych pytań, a odpowiedzi na każde pytanie w ramach poszczególnych komponentów sfery sklasyfikować na skali porządkowej (znacznie spadnie < umiarkowanie spadnie < nie zmieni się < umiarkowanie wzrośnie < bardzo wzrośnie). Rangi udzielonych odpowiedzi należy przeliczyć do skali [0-1], która może dostosować się do różnej liczby możliwych poziomów zmiennej porządkowej (0 = najniższy, 1 = najwyższy). Następnie należy obliczyć średnią arytmetyczną przeskalowanych rang, a wynik przyporządkować do jednej z 5 kategorii wpływu przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku (znacznie spadnie: 0-0,20, umiarkowanie spadnie: 0,21-0,40, nie zmieni się: 0,41-0,60, umiarkowanie wzrośnie: 0,61-0,80, bardzo wzrośnie: 0,81-1).

Przykład:

Założmy, że na osiem zadanych pytań ze sfery *Wpływ przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność Gatunku* udzielono następujących odpowiedzi:

- "bardzo wzrośnie" w 5-punktowej skali
- "nie zmieni się" w 5-punktowej skali
- "umiarkowanie wzrośnie" w 5-punktowej skali
- "znacznie spadnie" w 5-punktowej skali
- "nie zmieni się" w 5-punktowej skali
- "umiarkowanie spadnie" w 5-punktowej skali
- "umiarkowanie wzrośnie" w 5-punktowej skali
- "nie zmieni się" w 5-punktowej skali

Odpowiedzi te odpowiadają następującym rangom: 5 z 5, 3 z 5, 4 z 5, 1 z 5, 3 z 5, 2 z 5, 4 z 5 i 3 z 5. Rangi te są następnie przeskalowywane wg wzoru $(R-1) / (M-1)$, gdzie R to ranga odpowiedzi, a M - liczba stopni w skali, w następujący sposób:

- $(5-1) / (5-1) = 1$
- $(3-1) / (5-1) = 0,50$
- $(4-1) / (5-1) = 0,75$
- $(1-1) / (5-1) = 0$
- $(3-1) / (5-1) = 0,50$
- $(2-1) / (5-1) = 0,25$
- $(4-1) / (5-1) = 0,75$
- $(3-1) / (5-1) = 0,50$

Średnia arytmetyczna z ww. wartości obliczana jest następująco: $(1 + 0,50 + 0,75 + 0 + 0,50 + 0,25 + 0,75 + 0,50) / 8 = 0,53$.

Otrzymaną wartość (0,53) przyporządkowujemy do kategorii *Wpływu przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność Gatunku* (znacznie spadnie: 0-0,20, umiarkowanie spadnie: 0,21-0,40, nie zmieni się: 0,41-0,60, umiarkowanie wzrośnie: 0,61-0,80, bardzo wzrośnie: 0,81-1). W rezultacie otrzymujemy wynik: wpływ nie zmieni się.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



1.10 Metoda wyboru priorytetowych gatunków inwazyjnych

W niniejszym rozdziale zawarto opis metody wyboru priorytetowych gatunków inwazyjnych, która uwzględnia następujące elementy:

- stopień inwazyjności gatunku (por. rozdz. 1.1);
- sposób postępowania z analizowanym gatunkiem (por. rozdz. 1.3);
- stopień rozprzestrzenienia (por. rozdz. 1.2);
- dynamika gatunku (por. rozdz. 1.4.);
- wpływ gatunku na środowisko przyrodnicze (por. rozdz. 1.5);
- wpływ gatunku na gospodarkę (por. rozdz. 1.6);
- wpływ gatunku na zdrowie człowieka (por. rozdz. 1.7);
- wpływ gatunku na usługi ekosystemowe (por. rozdz. 1.8);
- uproszczony bilans kosztów i korzyści zwalczania gatunku.

Kryteria oceny gatunków, wymienione wyżej dotyczą różnych aspektów wpływu (oddziaływania) gatunku na wyróżnione sfery (domeny). Dlatego należy wziąć pod uwagę, że proces wyboru gatunków priorytetowych jest wieloaspektowy i przeprowadzany na kilku poziomach identyfikowanych zarówno z oddziaływaniem gatunku, jak też ze stopniem jego rozprzestrzenienia w Polsce. Przed przystąpieniem do procedury ustalenia priorytetu w podejmowaniu działań zaradczych w odniesieniu do ocenianego gatunku należy zapoznać się z wynikami oceny inwazyjności gatunku, przeprowadzonej przy wykorzystaniu procedury *Harmonia*^{PL} oraz ze sposobami postępowania z gatunkiem (rozdział 1.1 i 1.3 niniejszego sprawozdania) i kartą gatunku sporządzoną na potrzeby niniejszego opracowania.

Zaproponowana poniżej procedura wyboru priorytetowych gatunków inwazyjnych przebiega dwuetapowo. W pierwszym etapie (ETAP I) procedura rozdziela oceniane gatunki na każdym poziomie analizy na dwie grupy, z których jednej nadawany jest określony priorytet, a druga przechodzi do kolejnego poziomu analizy (ryc. 8). Podstawowym elementem procesu prioryteryzacji jest negatywne oddziaływanie gatunków obcych. Dlatego też priorytet dla wyboru gatunku powinien być tym wyższy im mniejszy jest stopień rozprzestrzenienia gatunku (a przez to relatywnie mniejsze koszty jego zwalczania, przy jednocześnie większych realnych szansach pełnego sukcesu w podejmowanych działaniach), a także im poważniejsze są negatywne efekty oddziaływania na wyróżnione dziedziny (domeny), w tym przede wszystkim na zdrowie ludzi. Przy takim założeniu, korzyści wynikające z obecności niektórych gatunków obcych dla usług (świadczeń) ekosystemowych, np. kulturowych, materialnych związanych z dostarczaniem wrażeń estetycznych, czy też bezpośrednie korzyści gospodarcze (np. dostarczanie surowców), wzięto pod uwagę w drugim etapie procedury (ETAP II), uwzględniając je w bilansie potencjalnych zysków i strat wynikających z decyzji odnośnie podejmowania zwalczania gatunku. ETAP II obejmuje gatunki, które nie zostały odrzucone w ETAPIE I.

Procedura prioryteryzacji gatunków obcych w Polsce w ETAPIE I została oparta o kategorie gatunków zgodne z klasyfikacją opracowaną dla metody oceny postępowania z analizowanymi gatunkami (por. rozdz. 1.3), której wyniki są wypadkową stopnia inwazyjności gatunku (por. rozdz. 1.1) i stopnia rozprzestrzenienia (por. rozdz. 1.2).



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Poziom procedury	Kryterium oceny gatunku	ODPOWIEŹ: TAK			ODPOWIEŹ: NIE			Wytczne do przeprowadzenia oceny
		Kategoria gatunków w odniesieniu do metody oceny sposobu postępowania z gatunkiem	Dalsza procedura	PRIORY-TET	Kategoria gatunków w odniesieniu do metody oceny sposobu postępowania z gatunkiem	Dalsza procedura	PRIORY-TET	
0	Czy oddziaływanie gatunku jest wystarczająco rozpoznane?	gatunki o stopniu ryzyka dostatecznie rozpoznanym: N0, N01, N2, N3, N4, S0, S01, S2, S3, S4, W0, W01, W2, W3, W4	przejdź do poziomu 1		gatunki niepewnego ryzyka: rn0, rn01, rn2, rn3, rn4	koniec procesu priorytetyzacji	Brak oceny	Publikacje, wiedza ekspercka
1	Czy gatunek jest inwazyjny?	gatunki średniego ryzyka: S0, S01, S2, S3, S4; gatunki wysokiego ryzyka: W0, W01, W2, W3, W4	przejdź do poziomu 2		gatunki niskiego ryzyka: N0, N01, N2, N3, N4 w razie zmiany ryzyka na wysokie	koniec procesu priorytetyzacji	PRIORY-TET NISKI	Metoda oceny stopnia inwazyjności (Harmonia+PL); Metoda oceny sposobu postępowania z gatunkiem
2	Czy gatunek występuje w Polsce?	gatunki występujące w Polsce: S01, S2, S3, S4, W01, W2, W3, W4	przejdź do poziomu 3		gatunki niewystępujące w Polsce: S0, W0 w razie stwierdzenia gatunku w Polsce	koniec procesu priorytetyzacji	PRIORY-TET NISKI	Metoda oceny stopnia rozprzestrzenienia Metoda oceny sposobu postępowania z gatunkiem
3	Czy gatunek występuje w środowisku przyrodniczym?	gatunki występujące w środowisku przyrodniczym: S2, S3, S4, W2, W3, W4	przejdź do poziomu 4		gatunki występujące wyłącznie w uprawach i hodowlach: S01, W01 w razie stwierdzenia gatunku poza uprawą / hodowlą	koniec procesu priorytetyzacji	PRIORY-TET NISKI	Metoda oceny stopnia inwazyjności (Harmonia+PL)
4	Czy znane są skuteczne sposoby zwalczania gatunku	gatunki, których kontrola jest możliwa: S2, S3, S4, W2, W3, W4	przejdź do poziomu 5		gatunki, których kontrola nie jest możliwa: S2, S3, S4, W2, W3, W4 w razie znalezienia skutecznych metod zwalczania gatunku	koniec procesu priorytetyzacji	PRIORY-TET NISKI	Publikacje, wiedza ekspercka
5	Czy jest to gatunek wysokiego ryzyka?	gatunki wysokiego ryzyka: W2, W3, W4	przejdź do poziomu 6		gatunki średniego ryzyka: S2, S3, S4 w razie zmiany ryzyka na wysokie	koniec procesu priorytetyzacji	PRIORY-TET NISKI	Metoda oceny stopnia inwazyjności (Harmonia+PL) Metoda oceny sposobu postępowania z gatunkiem
6	Czy gatunek stwarza zagrożenie* tylko dla środowiska przyrodniczego lub usług ekosystemowych?	gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego lub usług ekosystemowych: W2, W3, W4	przejdź do poziomu 8		gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, usług ekosystemowych, zdrowia człowieka lub gospodarki*: W2, W3, W4	przejdź do poziomu 7		Metoda oceny stopnia inwazyjności (Harmonia+PL)
7	Czy gatunek ma ograniczony zasięg występowania lub jest szeroko rozprzestrzeniony?	gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, usług ekosystemowych, zdrowia człowieka lub gospodarki, o ograniczonym występowaniu i szeroko rozprzestrzenione: W3, W4	przeprowadź bilans kosztów i korzyści (ETAP II)	PRIORY-TET WYSOKI	gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, usług ekosystemowych, zdrowia człowieka lub gospodarki, których populacje są izolowane: W2	przeprowadź bilans kosztów i korzyści (ETAP II)	PRIORY-TET NAJWYŻSZY	Metoda oceny stopnia rozprzestrzenienia
8	Czy gatunek ma ograniczony zasięg występowania lub jest szeroko rozprzestrzeniony?	gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, o ograniczonym występowaniu i szeroko rozprzestrzenione: W3, W4	przeprowadź bilans kosztów i korzyści (ETAP II)	PRIORY-TET ŚREDNI	gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, których populacje są izolowane: W2	przeprowadź bilans kosztów i korzyści (ETAP II)	PRIORY-TET WYSOKI	Metoda oceny stopnia rozprzestrzenienia

* Gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego lub usług ekosystemowych

Średnia wartość odpowiedzi na pytania (a13-a18) w protokole Harmonia+PL jest większa niż 0,50, a średnie wartości odpowiedzi na pytania (a27-a29), (a19-a23) i (a24-a26) lub wartość odpowiedzi na pytanie (a30) i są mniejsze lub równe 0,50.

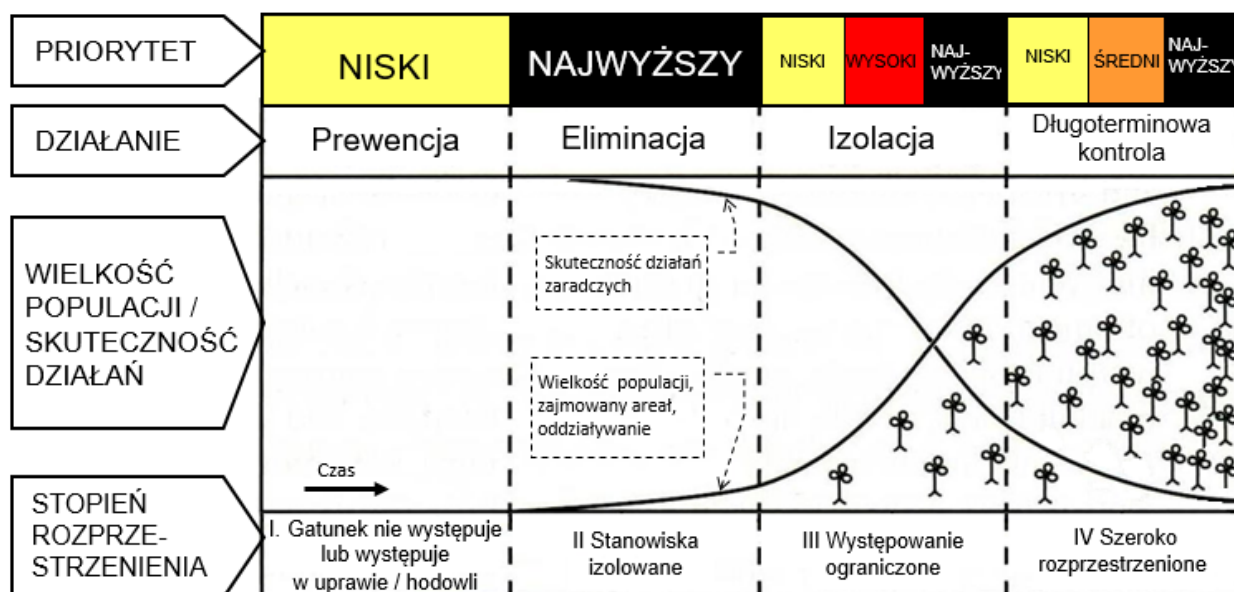
** Gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego lub usług ekosystemowych i innych domen

Średnia wartość odpowiedzi na pytania (a13-a18) w protokole Harmonia+PL jest większa niż 0,50, i co najmniej jedna średnia wartość odpowiedzi na pytania (a27-a29), (a19-a23) i (a24-a26) lub wartość odpowiedzi na pytanie (a30) również jest większa niż 0,50.

Ryc. 8. Schemat procedury priorytetyzacji gatunków obcych w Polsce, ETAP I.

Kategorie gatunków są zgodne z klasyfikacją opracowaną dla metody oceny postępowania z analizowanymi gatunkami (ryc. 7, rozdział 1.3 niniejszego sprawozdania). Stopień rozprzestrzenienia gatunku został oznaczony cyfrą: **0** – Gatunek nie występuje w Polsce; **01** – Gatunek występuje w uprawach lub hodowlach; **2** – populacja/e izolowana/e, **3** – ograniczony zasięg występowania, **4** – Gatunek szeroko rozprzestrzeniony. Kategoria inwazyjności gatunku została oznaczona literą: **N** – gatunek niskiego ryzyka, **S** – gatunek średniego ryzyka, **W** – gatunek wysokiego ryzyka, **rn** – gatunek o nierozpoznanym ryzyku. Kategoria gatunku: N0, N01, N2, N3, N4 – gatunki niskiego ryzyka niewystępujące i występujące w Polsce (tzw. biała lista); S0, S01, W0, W01 – gatunki średniego i wysokiego ryzyka, niewystępujące w Polsce w środowisku przyrodniczym i/lub występujące wyłącznie w uprawach i hodowlach (tzw. lista alarmowa); W2, W3, W4 – gatunki wysokiego ryzyka występujące w Polsce w środowisku przyrodniczym (tzw. czarna lista); S2, S3, S4 – gatunki średniego ryzyka występujące w Polsce w środowisku przyrodniczym (tzw. lista ostrzegawcza); rn0, rn01, rn2, rn3, rn4 – gatunki o nierozpoznanym ryzyku niewystępujące i występujące w Polsce

Na podkreślenie zasługuje fakt, że ETAP I spełnia wskazania Zamawiającego, aby metoda uwzględniała tylko te gatunki, które negatywnie oddziałują na środowisko przyrodnicze. Jednak w pierwszej kolejności powinny to być gatunki, które jednocześnie stwarzają największe zagrożenie dla zdrowia człowieka, środowiska przyrodniczego lub gospodarki. Zgodnie ze wskazaniami Zamawiającego, należy także priorytetowo traktować gatunki znajdujące się na początkowym etapie inwazji, w przypadku których możliwe będzie ich usunięcie przy stosunkowo niskich nakładach (Ryc. 9).



Ryc. 9. Możliwe rodzaje podejmowanych działań w zależności od obecności lub rozwoju populacji (inwazji) gatunku obcego. Za Wilsonem i in. (2017) zmienione



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



ETAP I procedury pozwala na wyłonienie następujących grup gatunków:

- gatunki o nierozpoznanym ryzyku niewystępujące i występujące w Polsce, dla których istniejący stan wiedzy nie pozwala na nadanie wiarygodnego priorytetu (rn0, rn01, rn2, rn3, rn4)

Priorytet NISKI (ryc. 8, ryc. 9. - stopień rozprzestrzenienia I, częściowo III i częściowo IV):

- gatunki niskiego ryzyka, nie oddziałujące negatywnie na środowisko przyrodnicze i / lub zdrowie ludzi i / lub gospodarkę, zarówno niewystępujące jak i występujące w Polsce (N0, N01, N2, N3, N4)
- gatunki średniego i wysokiego ryzyka niewystępujące w Polsce (S0, W0);
- gatunki średniego i wysokiego ryzyka występujące w Polsce wyłącznie w uprawach i hodowlach (S01, W01);
- gatunki, średniego i wysokiego ryzyka występujące w środowisku przyrodniczym, dla których brak skutecznych metod ograniczenia populacji (część gatunków S2, S3, S4, W2, W3, W4);
- gatunki średniego ryzyka, które występują w środowisku przyrodniczym i dla których istnieją skuteczne metody ograniczenia populacji (pozostałe gatunki S2, S3, S4);

Priorytet ŚREDNI (ryc. 8, ryc. 9. - stopień rozprzestrzenienia: częściowo IV):

- gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, o ograniczonym występowaniu i szeroko rozprzestrzenione (W3, W4)

Priorytet WYSOKI (ryc. 8, ryc. 9. - stopień rozprzestrzenienia: częściowo III):

- gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, usług ekosystemowych, zdrowia człowieka lub gospodarki, o ograniczonym występowaniu i szeroko rozprzestrzenione (W3, W4)
- gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, których populacje są izolowane (W2)

Priorytet NAJWYŻSZY (ryc. 8, ryc., 9. - stopień rozprzestrzenienia III):

- gatunki stwarzające zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, usług ekosystemowych, zdrowia człowieka lub gospodarki, których populacje są izolowane (W2)

Należy podkreślić, że mimo tego, że już w ETAPIE I procedura klasyfikuje gatunki do 4 grup, to na tej podstawie nie jest jeszcze możliwe wskazanie gatunków priorytetowych, dla których należy podejmować działania kontrolne. Etap I ma na celu wyeliminowanie tych gatunków, wśród których gatunki priorytetowe na pewno się nie znajdują. Do ich wyłonienia



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



konieczne jest przeprowadzenie ETAPU II, w którym dokonuje się uproszczonego bilansu kosztów i korzyści zwalczania dla gatunków, które nie zostały odrzucone w ETAPIE I.

W ETAPIE I następuje odrzucenie wszystkich gatunków, które w wyniku przeprowadzenia zaproponowanej procedury otrzymały priorytet NISKI. Jednak mimo ich odrzucenia w stosunku do gatunków z kategorii S0, S01, W0 i W01 zalecane jest prowadzenie działań prewencyjnych, takich jak monitoring dróg rozprzestrzeniania się (rozdział 1.3. niniejszego sprawozdania). Jednocześnie należy pamiętać, że wobec dużej dynamiki i nieprzewidywalności procesu inwazji biologicznych, wynik priorytetyzacji gatunku nie może być traktowany jako wartość niezmienna. Procedurę tę należy powtórzyć w następujących przypadkach:

- stwierdzenie w Polsce gatunku z kategorii S0 i W0
- stwierdzenie poza uprawami lub hodowlami gatunku z kategorii S01 i W01
- pojawienie się nowych faktów wskazujących, że gatunek uznawany dotychczas za gatunek niskiego (N) lub średniego (S) ryzyka, powinien być uznawany za gatunek wysokiego ryzyka (W)
- opracowanie metod skutecznej kontroli gatunków średniego (S) i wysokiego (W) ryzyka, dla których metody takie nie były dotychczas znane.

ETAP II

Przeprowadzenie uproszczonego bilansu kosztów i korzyści zwalczania dla gatunków, które nie zostały odrzucone w ETAPIE I

Szacunkowy bilans kosztów i korzyści wynikających ze zwalczania danego gatunku powinien brać pod uwagę względy środowiskowe, ekonomiczne i społeczne. Jeżeli wynik przeprowadzenia bilansu kosztów i korzyści wykaże, że koszty zwalczania będą wyjątkowo wysokie i nieproporcjonalne do korzyści z podjętych działań, gatunek nie może być wskazany jako priorytetowy.

Kryteria uproszczonego bilansu kosztów i korzyści wynikających ze zwalczania

Jak wyżej wspomniano, po przeprowadzaniu analizy w ETAPIE I, kolejnym nieodłącznym aspektem w ustalaniu priorytetów w podejmowaniu działań zaradczych w odniesieniu do gatunków inwazyjnych, jest przeprowadzenie uproszczonego bilansu kosztów i korzyści wynikających ze zwalczania danego gatunku (ETAP II). Analiza taka jest w każdym przypadku wieloaspektowa i obejmuje m. in. wartość usług ekosystemowych, które mogą zostać utracone po eliminacji gatunku, jak i koszty wynikające bezpośrednio z podejmowanych działań zaradczych. O ile koszty konkretnych zabiegów można skalkulować w zależności od metod i zakresu (obszaru) działań, to już bilans zysków i strat wynikający z występowania w określonym typie ekosystemu danego gatunku jest trudniejszy do określenia. W tym aspekcie



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



pomocna wydaje się **koncepcja usług (świadczeń) ekosystemowych**, która wskazuje na wymierne korzyści dla człowieka wynikające z funkcjonowania ekosystemów oraz straty powodowane np. przez ich przekształcenia w wyniku inwazji biologicznych.

Bilans kosztów powinien uwzględnić wszystkie dostępne źródła pozwalające na ich ocenę, w tym doświadczenia z wcześniej przeprowadzonych zabiegów, również w innych krajach. Jednak zarówno stopień złożoności takiej oceny, jak i brak wiarygodnych informacji pozwalających na ocenę kosztów, może w wielu przypadkach spowodować, że monetarny bilans zysków i strat wynikających z decyzji o podejmowaniu bądź zaniechaniu zwalczania gatunku nie może zostać przeprowadzony. Należy przy tym pamiętać, że nawet jeśli uda się z dostatecznym stopniem pewności oszacować finansowe konsekwencje podjętej decyzji, to nie mogą one być jedynym kryterium brany pod uwagę w procesie decyzyjnym. Powinny one natomiast stanowić jeden z podstawowych elementów w dalszej procedurze bilansowania kosztów i korzyści, która ze względu na specyfikę branych pod uwagę parametrów nie ma charakteru wyłącznie ilościowego. Ma ona na celu jedynie wskazanie tych kryteriów, które przemawiają za tym, aby takie zwalczanie podjąć, jak i tych, które przemawiają za jego zaniechaniem.

O ile dla pierwszych kroków analizy (ETAP I) możliwe jest zaproponowanie procedury, która w sposób jednoznaczny (zero-jedynkowy) umożliwi wybór puli gatunków, dla których należy rozważyć zasadność zwalczania, to nie można wskazać równie jednoznacznej procedury wyboru z tej puli takich gatunków, dla których decyzja o podjęciu zwalczania powinna zostać podjęta. Decyzje takie powinny być rozpatrywane indywidualnie dla każdego gatunku, który jest brany pod uwagę.

Doświadczenia z innych krajów jednoznacznie pokazują, że bardzo ważne jest, aby proces decyzyjny był transparenty (Booy i in. 2017). Dlatego nie powinien on być prowadzony jednoosobowo, lecz przy zaangażowaniu szerszego panelu ekspertów, obejmującego zarówno osoby, które z urzędu zajmują się podejmowaniem decyzji dotyczących ochrony przyrody, jak i naukowców zajmujących się rozpatrywanym gatunkiem. Przykładowo, w procesie wyboru gatunków priorytetowych dla Wielkiej Brytanii brało udział 33 ekspertów, podzielonych na 7-10 osobowe zespoły zajmujące się poszczególnymi grupami gatunków (zwierzęta słodkowodne, zwierzęta lądowe, zwierzęta i rośliny morskie i pozostałe rośliny). Ostateczne oceny były ustalane na zasadzie konsensusu (Booy i in. 2017).

Zaproponowana w ETAPIE II procedura bilansu kosztów i korzyści bazuje na doświadczeniach brytyjskich. Zgodnie z intencją autorów oryginalnej procedury, może ona być adoptowana dla innych obszarów szczególnie w celu wdrażania w życie przepisów rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych (Booy i in. 2017). Procedura ta została jednak dostosowana, tak, aby spełniać warunki wyszczególnione przez Zamawiającego. Przede wszystkim, do kryteriów oceny zostały włączone usługi ekosystemowe. Poza tym procedurę odniesiono do różnych form zwalczania gatunku obcego, a nie tylko do jego całkowitej eliminacji.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Każde kryterium wzięte pod uwagę w ETAPIE II oceniane jest w pięciostopniowej skali. Najniższa wartość (1) wskazuje na to, że zwalczanie gatunku zdecydowanie nie powinno być podejmowane, natomiast wartość najwyższa (5) – wyraźnie wskazuje na zasadność jego zwalczania.

Należy zauważyć, że w odróżnieniu na przykład od belgijskiej procedury oceny ryzyka gatunków Harmonia⁺ (rozdział 1.1.2 niniejszego sprawozdania), procedura brytyjska nie wyznacza ścisłych wytycznych, które decydują o przydzieleniu dla danego kryterium konkretnej wartości. Wobec trudności przeprowadzenia tej oceny, musi się ona opierać w dużej mierze o wiedzę ekspercką. Jednak każdej odpowiedzi eksperta towarzyszy podanie stopnia pewności, z jaką ta odpowiedź jest udzielana.

W uproszczonym bilansie kosztów i korzyści wynikających ze zwalczania w ETAPIE II należy wziąć pod uwagę następujące kryteria:

Skuteczność zwalczania

Należy ocenić jak skuteczne w przypadku analizowanego gatunku będzie zwalczanie. Na tym etapie ocena ta powinna zostać dokonana w niezależnie od innych aspektów, takich jak koszty, skutki uboczne, czy poziom akceptacji dla prowadzonych działań. W ocenie tej należy wziąć pod uwagę to na ile skuteczne były podobne działania w przeszłości (o ile były prowadzone).

Możliwe oceny

Zwalczanie jest:

5 – bardzo skuteczne

4 – skuteczne

3 – umiarkowanie skuteczne

2 – nieskuteczne

1 – bardzo nieskuteczne

Łatwość prowadzenia planowanych działań

Należy ocenić na ile bezproblemowo będzie można prowadzić zwalczanie. Należy wziąć pod uwagę m.in. łatwość uzyskania dostępu do obszarów, na których ma się ono odbywać, łatwość w zapewnieniu odpowiedniego sprzętu czy odpowiednio wykwalifikowanych wykonawców. Należy również rozważyć czy istnieją jakieś przeszkody natury prawnej, które mogłyby utrudnić planowane działania i czy planowane działania nie są niebezpieczne dla osób w nich uczestniczących.

Możliwe oceny

Prowadzenie planowanych działań będzie:

5 – bardzo łatwe

4 – łatwe

3 – umiarkowanie łatwe

2 – trudne



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



1 – bardzo trudne

Bezpośrednie koszty zwalczania

Należy bardzo ogólnie ocenić koszty przewidywanych działań. Obejmują one wyłącznie bezpośrednie koszty prowadzenia działań, takie jak ekwipunek, materiały i koszty osobowe. Należy tu uwzględnić również ewentualne koszty związane z monitoringiem skuteczności zwalczania.

Możliwe oceny

Bezpośrednie koszty zwalczania będą:

5 – minimalne (poniżej 100 tys. zł)

4 – niskie (100 tys. – 500 tys. zł)

3 – średnie (500 tys. – 1 mln zł)

2 – wysokie (1 mln – 5 mln zł)

1 – bardzo wysokie (>5 mln zł)

Powyższe przedziały należy traktować jako wskazówkę. Ekspert może uwzględniać inne koszty niż podane powyżej.

Skutki uboczne zwalczania

Należy rozważyć, czy prowadzone działania będą wywoływały jakieś skutki uboczne, zarówno dla środowiska, jak i dla gospodarki i społeczeństwa, w tym koszty, które nie są bezpośrednio związane ze zwalczaniem. Są to koszty związane m. in. z faktem, że obecność zwalczanego gatunku w środowisku przyrodniczym może sama w sobie stanowić wartość materialną (np. mięso, skóry, drewno). Zwalczanie gatunku może zatem generować pośrednie koszty na przykład wskutek obniżenia dochodów z handlu lub prowadzenia innej działalności gospodarczej związanej ze zwalczanym gatunkiem. Ponadto gatunki mogą zapewniać szereg usług ekosystemowych, zatem ich zwalczanie może generować pośrednie straty związane z obniżeniem atrakcyjności miejsc, z których gatunek został usunięty, na przykład dla turystów, wędkarzy czy obserwatorów ptaków.

Należy również ocenić czy zwalczanie gatunku nie będzie się wiązało z negatywnym oddziaływaniem na inne gatunki i na siedliska (w tym zwłaszcza na gatunki i siedliska szczególnej troski), na przykład wskutek płoszenia w czasie prowadzenia odstrzału, niszczenia runa leśnego podczas usuwania karpiny drzew inwazyjnych, czy wskutek zanieczyszczenia wód i gleby po zastosowaniu herbicydów.

Podstawowe grupy i podkategorie usług (świadczeń) ekosystemowych zestawiono w tabeli 9. Przy każdym typie usługi wskazano przesłanki wskazujące na zasadność zwalczania gatunku oraz te, które przemawiają za zaniechaniem takich działań. W tym drugim przypadku zaproponowano działania zaradcze, mające na celu utrzymanie świadczenia usług ekosystemowych przez dany gatunek, przy jednoczesnym zmniejszeniu jego negatywnego



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



oddziaływania. Wykaz ten może być pomocny do udzielenia odpowiedzi na pytanie dotyczące ubocznych skutków zwalczania.

Możliwe oceny

Skutki uboczne zwalczania będą:

5 – minimalne

4 – niskie

3 – średnie

2 – wysokie

1 – bardzo wysokie

Stopień akceptacji dla zwalczania

Należy ocenić w jakim stopniu akceptowane będzie zwalczanie? Czy prowadzone działania mogą się spotkać ze znaczącym sprzeciwem ze strony poszczególnych grup interesariuszy, zwłaszcza takich, którzy czerpią korzyści socjo-ekonomiczne z obecności gatunku? Czy prowadzone działania mogą się spotkać ze sprzeciwem obrońców praw zwierząt lub szeroko pojętego społeczeństwa? Kryterium to nie obejmuje ewentualnych przeszkód prawnych, które ujęte są w pytaniu o łatwość prowadzenia zwalczania.

Możliwe oceny

Zwalczanie będzie:

5 – zdecydowanie akceptowane

4 – akceptowane

3 – umiarkowanie akceptowane

2 – nieakceptowane

1 – zdecydowanie nieakceptowane

Pilność zwalczania

Należy ocenić na jak długi okres czasu można opóźnić podjęcie zwalczania bez znaczącego zwiększenia ryzyka, że prowadzone działania staną się nieskuteczne. W ocenie tej należy wziąć pod uwagę m. in. wynik oceny dynamiki gatunku (rozdział 1.4. niniejszego sprawozdania).

Możliwe oceny

Zwalczanie można opóźnić o:

5 – ponad 10 lat

4 – 4 do 10 lat

3 – 1 do 3 lat

2 – 2 miesiące do 1 roku

1 – mniej niż 2 miesiące



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Prawdopodobieństwo ponownej inwazji

Należy ocenić jakie jest prawdopodobieństwo, że po zakończeniu zwalczania, nastąpi ponowna inwazja gatunku na obszarach, gdzie prowadzone były działania. Inwazja ta może być następstwem samodzielnej ekspansji gatunku z obszarów, na których zwalczanie nie było prowadzone (w tym z zagranicy) lub skutkiem ucieczek z upraw i hodowli bądź celowego nielegalnego wprowadzenia do środowiska przyrodniczego.

Możliwe oceny

Prawdopodobieństwo ponownej inwazji jest:

5 – bardzo małe

4 – małe

3 – średnie

2 – duże

1 – bardzo duże

Całkowita szansa na powodzenie zwalczania

Kryterium to stanowi podsumowanie całości bilansu. Należy całościowo ocenić szanse na powodzenie zwalczania, biorąc pod uwagę oceny poszczególnych kryteriów (nie musi to być jednak średnia wartość wcześniejszych ocen).

Możliwe oceny

Szanse na powodzenie zwalczania są:

5 – bardzo duże

4 – duże

3 – średnie

2 – małe

1 – bardzo małe

Stopień pewności całkowitej oceny

Dla spójności z pozostałymi elementami proponowanych metodyk, sposób oceny stopnia pewności przyjęto według procedury stosowanej w protokole *Harmonia^{+PL}*. Bierze ona pod uwagę typ, liczbę, jakość oraz wewnętrzną spójność dowodów i stopień zgodności między tymi dowodami (ryc. 1, rozdział 1.1.2 niniejszego opracowania). **Skala ta jest trójstopniowa (mały, średni, duży)**. Podobnie jak ostateczna ocena zasadności zwalczania gatunku, również ostateczny stopień pewności jest ustalany na zasadzie konsensusu między ekspertami biorącymi udział w przeprowadzeniu bilansu (Booy i in. 2017).



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



gatunek	skuteczność	łatwość	koszty	skutki	akceptacja	pilność	ponowna inwazja	całkowita szansa	stopień pewności
A b	5	5	5	4	4	5	4	5	D
C d	4	4	3	3	3	4	4	4	D
E f	5	4	5	2	2	5	3	3	S
G h	4	3	2	5	3	4	1	3	M
I j	2	1	1	1	1	1	2	1	D

Ryc. 10. Przykładowy wynik prowadzenia bilansu kosztów i korzyści zwalczania gatunków. Najniższa wartość (1) wskazuje na to, że zwalczanie gatunku zdecydowanie nie powinno być podejmowane, natomiast wartość najwyższa (5) – wyraźnie wskazuje na zasadność jego zwalczania. Stopień pewności udzielanych odpowiedzi: D – duży, S – średni, M – mały.

Choć w zaproponowanej procedurze pod uwagę brane jest 8 czynników, to jeśli jest to zasadne można tą analizę rozbudować, dodając kolejne czynniki, dla których należy wyznaczyć odpowiednie zakresy umożliwiające przypisanie tym czynnikom wartości w pięciostopniowej skali.

Tabela 9. Zyski i straty (czynniki limitujące) wynikające z wpływu gatunku na wybrane świadczenia ekosystemowe

Świadczenie	podkategoria	TAK	działanie minimalizujące	NIE	działanie
Świadczenia (usługi) zaopatrzeniowe	żywność, rybołówstwo, akwakultura, zwierzęta użytkowe	gatunek ma znaczenie w produkcji żywności	dążenie do ograniczenia wykorzystania gatunku lub prowadzenie ich uprawy / hodowli w warunkach kontrolowanych - monitoring	gatunek nie ma znaczenia w produkcji żywności	brak przeciwwskazań do podjęcia działań zaradczych
	surowy materiał biologiczny, drewno, skóry, włókno, przedmioty ozdobne	gatunek ma znaczenie w pozyskiwaniu "surowców"	dążenie do ograniczenia wykorzystania gatunku lub prowadzenie ich uprawy / hodowli w warunkach kontrolowanych - monitoring	gatunek nie ma znaczenia w pozyskiwaniu surowców	brak przeciwwskazań do podjęcia działań zaradczych



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



	biomasa jako paliwo	gatunek ma znaczenie w produkcji biomasy	dążenie do ograniczenia wykorzystania gatunku lub prowadzenie ich uprawy / hodowli w warunkach kontrolowanych - monitoring	gatunek nie ma znaczenia w pozyskiwaniu surowców	brak przeciwwskazań do podjęcia działań zaradczych
	biochemikalia, medycyna naturalna i farmaceutyki	gatunek ma znaczenie w pozyskiwaniu / produkcji biochemikaliów	dążenie do ograniczenia wykorzystania gatunku lub prowadzenie ich uprawy / hodowli w warunkach kontrolowanych - monitoring	gatunek nie ma znaczenia w pozyskiwaniu / produkcji biochemikaliów	brak przeciwwskazań do podjęcia działań zaradczych
Świadczenia regulacyjne	regulacja klimatu / przepływu i oczyszczania wody	gatunek ma znaczenie, zwłaszcza na terenach miejskich i (po)przemysłowych	stopniowe zastępowanie lub utrzymanie populacji w warunkach kontrolowanych i z dala od potencjalnych dróg migracji (kanały, koryta rzeczne)	gatunek nie odgrywał dotychczas znaczenia lub ma niewielkie znaczenie pod tym względem	brak przeciwwskazań do podjęcia działań zaradczych
	kontrola erozji / kontrola zjawisk ekstremalnych	gatunek ma znaczenie - stosowany w nasadzenia na gruntach podatnych na erozję	w przypadku istnienia alternatyw - zastępowania gatunkami rodzimymi (lokalnymi, regionalnymi)	gatunek nie odgrywał dotychczas znaczenia lub ma niewielkie znaczenie pod tym względem	brak przeciwwskazań do podjęcia działań zaradczych
Świadczenia kulturowe	rekreacja i ekoturystyka, wartości estetyczne i duchowe, wartości edukacyjne	gatunek ma znaczenie - stosowany jest w parkach, ogrodach, skwerach, nasadzeniach wzdłuż ulic	utrzymanie populacji w warunkach kontrolowanych (parki, skwery) lub w miejscach, z których zachodzi niewielka możliwości rozprzestrzeniania się gatunku, nie stosowanie nasadzeń w pobliżu potencjalnych dróg migracji (kanały, koryta rzeczne); wprowadzanie odmian płonnych	gatunek nie odgrywał dotychczas znaczenia lub ma niewielkie znaczenie pod tym względem	brak przeciwwskazań do podjęcia działań zaradczych
Świadczenia wspomagające	siedliska dla innych gatunków	gatunek ma znaczenie, np. płyty roślinności z udziałem gatunku stanowią miejsce gniazdowania ptaków lub schronienia dla zwierząt	konieczne porównanie wykorzystania miejsc opanowanych przez dany gatunek przez zwierzęta z warunkami ze zbiorowiskiem złożonym z rodzimych gatunków roślin	brak jednoznacznych dowodów na znaczenie gatunku w warunkach lokalnych	przystąpienie do działań na wybranych powierzchniach testowych i monitorowanie efektów



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



źródło nektaru lub pyłku dla owadów	gatunek ma znaczenie, np. płaty roślinności z udziałem gatunku stanowią miejsca cenne dla owadów, gł. w okresie kwitnienia	konieczne porównanie znaczenia miejsc opanowanych przez dany gatunek dla owadów - liczba gatunków korzystających z nektaru / pyłku w stosunku do sytuacji z odtworzonym składem zbiorowiska, po usunięciu gatunku obcego	brak jednoznacznych dowodów na znaczenie gatunku w warunkach lokalnych	przystąpienie do działań na wybranych powierzchniach testowych i monitorowanie efektów
obieg pierwiastków (np. azotu, fosforu, węgla) przez ekosystem	rozwój populacji gatunku powoduje wzbogacenie podłoża w pierwiastki	gatunek ma znaczenie w poprawie warunków siedliskowych - ograniczenia jego występowania do powierzchni gdzie taki efekt jest korzystny, zapewnianie możliwości kontrolowania najbliższego otoczenia populacji	gatunek nie ma istotnego wpływu na obieg pierwiastków w glebie lub ma wpływ niekorzystny	brak przeciwwskazań do podjęcia działań zaradczych

Wybór gatunków priorytetowych

Przykładowy wynik przeprowadzenia bilansu kosztów i korzyści zwalczania przedstawia ryc.10. Należy ponownie podkreślić, że mimo tego, że zaproponowana metoda dostarcza wyników uzyskanych na podstawie przyjętej skali punktowej, to wyznaczenie jednoznacznej granicy punktowej, która pozwalałaby uznać gatunek za priorytetowy, jest z merytorycznego punktu widzenia nieuzasadniona. Warto zauważyć, że procedura ta nie posługuje się sumą punktów, która mogłaby stanowić kluczowy punkt odniesienia dla podejmowanych decyzji o wyborze gatunków priorytetowych. Jej celem jest bowiem określenie umożliwienie względnej oceny priorytetu danego gatunku w odniesieniu do innych gatunków (ryc. 10).

Ponadto, poza wartościami oceny poszczególnych kryteriów, należy wziąć pod uwagę stopień pewności całej oceny. Jedynie w przypadku tych gatunków, dla których poziom ten jest duży można uznać, że proces decyzyjny jest podejmowany w oparciu o w pełni uzasadnione przesłanki. Wybór gatunków priorytetowych w oparciu o oceny, których poziom jest średni, tym bardziej mały, jest obarczony niepewnością. Jednak również w tym przypadku należy pamiętać, że kryterium to nie powinno mieć charakteru zero-jedynkowego wyznacznika, który będzie czynnikiem jednoznacznie decydującym o podejściu do gatunku. Na przykład w przypadku gatunków bardzo inwazyjnych, dla których przesłanki do podjęcia zwalczania nie są całkowicie jednoznaczne, należy dopuścić możliwość podjęcia niestandardowej i obciążonej pewnym ryzykiem decyzji o podjęciu działań. Podobna sytuacja może mieć miejsca na przykład w dla gatunków, które w bardzo negatywny sposób oddziałują na zdrowie lub życie człowieka, a jednocześnie pozostałe kryteria bilansu kosztów i korzyści nie dają mocnych przesłanek dla podejmowania kontroli.

W takich przypadkach, pomocne może się okazać odwołanie do końcowych wyników oceny gatunków w ETAPIE I. W stosunku do gatunków, które uzyskały w nim priorytet wysoki i najwyższy, decyzja o zaniechaniu zwalczania po przeprowadzeniu bilansu kosztów i korzyści, powinna być podejmowana ze szczególną rozważą.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Przy wyborze gatunków priorytetowych należy wziąć pod uwagę kluczowe kryterium, które nie mieści się w zakresie bilansu kosztów i korzyści zwalczania gatunku, jakim są uwarunkowania prawne wskazujące na konieczność podejmowania zwalczania. Należy do nich przede wszystkim rozporządzenie UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych wraz z aktami wykonawczymi. Zgodnie z zapisami tego rozporządzenia, jeżeli w państwie członkowskim występuje gatunek znajdujący się w wykazie gatunków stanowiących zagrożenie dla Unii, to państwo to podejmuje działania, które zależnie od etapu inwazji polegają na szybkiej eliminacji, bądź podejmowaniu środków zaradczych w celu eliminacji, kontroli lub izolacji populacji inwazyjnego gatunku obcego. **Zatem fakt włączenia gatunku obcego do wykazu unijnego powinien być ważnym wskazaniem przemawiającym za tym, aby gatunek został uznany za priorytetowy.** Podobne znaczenie należy nadać faktowi, że gatunek został włączony do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym, mimo że akt ten nie zawiera bezpośrednich odniesień do konieczności zwalczania.

Mimo, że zaproponowana procedura wyboru gatunków priorytetowych systematyzuje proces podejmowania decyzji dotyczących zasadności podejmowania działań kontrolnych w stosunku do gatunków obcych, należy pamiętać, że zawsze decyzje te są bardzo złożone. Dlatego powinny one być rozpatrywane indywidualnie dla każdego gatunku. Należy również mieć na uwadze, że uzasadnione jest uwzględnienie na możliwie wczesnym etapie opinii interesariuszy, którzy będą bezpośrednio zaangażowani w prowadzenie kontroli oraz tych, którzy wskutek tej kontroli mogą ponosić straty w wymiarze socjo-ekonomicznym (np. myśliwi, wędkarze, pszczelarze, osoby zarządzające obszarami, na których ma być prowadzona kontrola).

Znaczenie uzyskania poparcia jest równie ważne dla jego skuteczności, co dostępność odpowiednich metod czy zapewnienie finansowania (Bertolino i Genovesi 2003, Robertson i in. 2015). Dotyczy to zarówno kluczowych interesariuszy, które będą związane ze zwalczaniem obcego gatunku, jak i szeroko pojętego społeczeństwa. O ile, bowiem podejmowanie zwalczania groźnych dla człowieka barszczy kaukaskich jest powszechnie aprobowane, to już działania zmierzające do ograniczenia populacji roślin ozdobnych (np. nawłocie), miododajnych (np. trojeść), a zwłaszcza zwierząt kręgowych (np. szop pracz) mogą budzić niezrozumienie i sprzeciw (Olszańska i in. 2016). Istotne zatem jest poprzedzenie takich działań szeroko zakrojoną **kampanią społeczną**.

Ponadto należy mieć na uwadze fakt, że bilans kosztów i korzyści ze zwalczania gatunku nie zawsze jest wartością stałą, lecz może ulegać zmianie na przykład wskutek zmiany statusu jego populacji, rozwoju nowych metod kontroli czy zmiany poziomu akceptacji dla tego typu działań. Z tego powodu bilans dla gatunków wybranych jako priorytetowe, powinien być regularnie powtarzany.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Mając to na względzie, należy pamiętać, że pod względem szans powodzenia i minimalizacji środków należy zdecydowanie skupić działania na gatunkach, które znajdują się na wczesnych stadiach inwazji (ryc. 8 – priorytet najwyższy, ryc. 9 – faza II). Zmniejszenie ich oddziaływania będzie najbardziej efektywne - szybkie i prowadzone na jeszcze małych obszarach, przy relatywnie niewielkich nakładach. Proporcjonalnie wyższe koszty, przy relatywnie niższej (potencjalnie) efektywności, będą dotyczyły działań podejmowanych dla gatunków, których priorytet został określony jako wysoki (ryc. 8., ryc. 9 – stopień rozprzestrzenienia III). Nie oznacza to jednak, że nie należy rozważyć podejmowania kontroli gatunków bardzo rozpowszechnionych (ryc. 8 – priorytet średni, ryc. 9 – - stopień rozprzestrzenienia: częściowo IV). Wprawdzie działania podejmowane w odniesieniu do tych gatunków często określa się jako mało realne pod względem pełnego powodzenia (całkowitego usunięcia gatunku), jednak istotne może być podjęcie działań w skali jego lokalnych populacji. Dla przykładu, gatunki z tej grupy proponuje się zwalczać na obszarach najcenniejszych przyrodniczo (np. parki narodowe, rezerваты przyrody, obszary Natura 2000) lub na obszarach, gdzie ich oddziaływanie jest szczególnie dotkliwe dla lokalnych społeczności. Dlatego też części gatunków które ze względu na stopień rozprzestrzenienia w Polsce mogłyby zostać zaliczone do tej grupy, nadano priorytet najwyższy (ryc. 8.). W przypadku gatunków tego typu należy wziąć pod uwagę, że działania mogą mieć charakter długoterminowy, co wiąże się z koniecznością zapewnienia długofalowego finansowania. W naszym kraju dotyczy to m.in. barszczu Sosnowskiego czy olbrzymiego. Gatunki te są szeroko rozpowszechnione na obszarze Polski. Jest mało prawdopodobne aby w krótkim czasie całą populację w kraju objąć efektywnymi działaniami zaradczymi. Jednak biorąc pod uwagę skutki społeczne występowania tych gatunków, a także możliwość ich dalszego rozprzestrzeniania się, należy podejmować działania w skali lokalnej, mimo wysokich kosztów i potencjalnie mało realnego pełnego sukcesu.

Należy też dodać, że istotne jest poświęcenie szczególnej uwagi gatunkom jeszcze nie stwierdzonym na obszarze Polski lub znanym tylko z hodowli w ogrodach, na plantacjach lub terenach zieleni urządzonej, a w przypadku zwierząt – z hodowli (ryc. 8 – priorytet niski, ryc. 9 – - stopień rozprzestrzenienia: gatunek nie występuje lub występuje w uprawie / hodowli). Zaleca się, aby gatunki te zostały objęte monitoringiem poprzez kontrolę dróg wprowadzania i rozprzestrzeniania się tych gatunków na obszarze Polski oraz monitoring siedlisk najbardziej podatnych na kolonizację przez dany gatunek.

Inne metody oceny wpływu gatunków obcych na środowisko przyrodnicze

W wyżej opisanych metodach oceny wpływu *Gatunku* na poszczególne domeny wykorzystano komponenty protokołu *Harmonia*^{PL}. Należy jednak dodać, że nie jest to jedyna metoda, której celem jest obiektywne porównanie potencjalnego oddziaływania różnych gatunków obcych na określonym obszarze. Spośród innych metod, rozwijanych w ostatnich latach, na uwagę zasługują np. metody klasyfikacji gatunków obcych pod względem oddziaływania na środowisko przyrodnicze (tzw. EICAT - ang. *Environmental Impact Classification for Alien Taxa*) (Blackburn i in., 2014; Hawkins i in., 2015) oraz oddziaływania socjoekonomicznego (tzw. SEICAT – ang. *Socio-Economic Impact Classification for Alien Taxa*) (Bacher i in., 2017). Są to metody, które opracowano w odpowiedzi na rosnące



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko

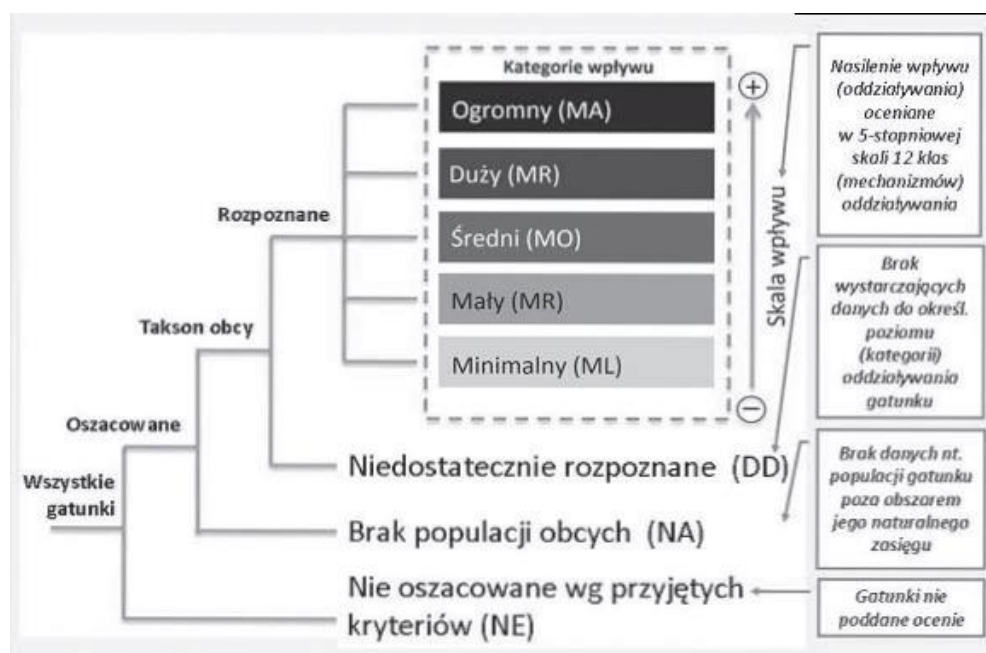


Unia Europejska
Fundusz Spójności



zapotrzebowanie na możliwość zastosowania uniwersalnego i jednocześnie niezbyt złożonego systemu klasyfikacji gatunków obcych i przyporządkowanie im określonej kategorii oddziaływania, na wzór metodyki stosowanej przez IUCN do określania stopnia zagrożenia gatunków rzadkich i narażonych na wymarcie.

Metodyka oddziaływania na środowisko przyrodnicze została przedstawiona w języku polskim w pracy z 2015 roku (Dajdok i Tokarska-Guzik, 2015). Zawarty w niej schemat (Ryc. 10) ilustruje podział gatunków obcych, jak też wstępne propozycje polskiej terminologii w tym zakresie.



Ryc. 10. Schemat klasyfikacji gatunków obcych z uwzględnieniem stopnia nasilenia ich oddziaływania na środowisko przyrodnicze (źródło: Dajdok i Tokarska-Guzik 2015 za Blackburn i in., 2014)

Metody SEICAT i EICAT odnoszą się do dwóch spośród kilku domen zazwyczaj analizowanych w kontekście potencjalnej szkodliwości gatunku, a mianowicie środowiska przyrodniczego oraz oddziaływania społecznego. Stąd też trudno je traktować, jako alternatywę dla całościowej oceny *Gatunków* z wykorzystaniem protokołu *Harmonia*^{+PL}. Natomiast biorąc pod uwagę aspekty, jakie są oceniane w ramach tych metod, godną rozważenia wydaje się kwestia traktowania ich jako nie alternatywę dla protokołu *Harmonia*, ale jego uzupełnienie. Argumentem za takim podejściem wydaje się możliwość porównywania aktualnego statusu określonego *Gatunku* w kraju (na rozpatrywanym obszarze), z jego sytuacją w innych regionach, gdzie został on poddany kategoryzacji z wykorzystaniem tych samych metod.



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



2 LITERATURA

- Bacher, S., Blackburn, T.M., Essl, F., Genovesi, P., Heikkilä, J., Jeschke, J.M., Jones, G., Keller, R., Kenis, M., Kueffer, C., Martinou, A.F., Nentwig, W., Pergl, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Richardson, D.M., Roy, H.E., Saul, W.-C., Scalera, R., Vilà, M., Wilson, J.R.U., Kumschick, S. 2017. Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT). *Methods Ecol. Evol.* <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12844>
- Booy O., Mill A. C., Roy H. E., Hiley A., Moore N., Robertson P., ... Campbell S. 2017. Risk management to prioritise the eradication of new and emerging invasive non-native species. *Biological Invasions*, 19: 2401-2417.
- Beaumont, L.J., Gallagher, R. V., Thuiller, W., Downey, P.O., Leishman, M.R., & Hughes, L. 2009. Different climatic envelopes among invasive populations may lead to underestimations of current and future biological invasions. *Diversity and Distributions*, 15: 409–420.
- Blackburn, T.M., Essl, F., Evans, T., Hulme, P.E., Jeschke, J.M., Kühn, I., Kumschick, S., Marková, Z., Mrugała, A., Nentwig, W., Pergl, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Ricciardi, A., Richardson, D.M., Sendek, A., Vilà, M., Wilson, J.R.U., Winter, M., Genovesi, P., Bacher, S., 2014. A Unified Classification of Alien Species Based on the Magnitude of their Environmental Impacts. *PLoS Biol.* 12, e1001850. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001850>
- Broennimann, O., Treier, U.A., Müller-Schärer, H., Thuiller, W., Peterson, A.T., & Guisan, A. 2007. Evidence of climatic niche shift during biological invasion. *Ecology Letters*, 10: 701–709.
- Dajdok, Z., Tokarska-Guzik, B., 2015. Koncepcja ujednoliconej klasyfikacji gatunków obcych według Blackburna i współpracowników jako podstawa ustalenia priorytetów w działaniach związanych z inwazjami biologicznymi, in: Krzysztofiak, L., Krzysztofiak, A. (eds.), *Inwazyjne gatunki obcego pochodzenia zagrożeniem dla rodzimej przyrody*. Stowarzyszenie "Człowiek i przyroda," Krzywe, pp. 19–30.
- D'hondt B, Vanderhoeven S, Roelandt S, Mayer F, Versteirt V, Ducheyne E, San Martin G, Grégoire J-C, Stiers I, Quoilin S, Branquart E. 2014. Harmonia⁺ and Pandora+: risk screening tools for potentially invasive organisms. *Belgian Biodiversity Platform*, Brussels, 63 pp.
- Elith J, Phillips SJ, Hastie T, Dudík M, Chee YE, & Yates CJ. 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, 17(1), 43–57. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00725.x>
- Farber O. & Kadmon R. 2003. Assessment of alternative approaches for bioclimatic modelling with special emphasis on the Mahalanobis distance. *Ecological Modelling* 160: 115–130.
- Gatunki obce w Polsce. 2017. Internetowa baza danych. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie. www.iop.krakow.pl/ias
- Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.) 2011. *Gatunki obce w faunie Polski*. Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, Kraków: <http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/>
- Guisan A, Thuiller W. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters* 8: 993-1009.
- Hawkins, C.L., Bacher, S., Essl, F., Hulme, P.E., Jeschke, J.M., Kühn, I., Kumschick, S., Nentwig, W., Pergl, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Richardson, D.M., Vilà, M., Wilson, J.R.U., Genovesi, P., Blackburn, T.M. 2015. Framework and guidelines for implementing the proposed IUCN Environmental Impact



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



- Classification for Alien Taxa (EICAT). *Divers. Distrib.* 21: 1360–1363. <https://doi.org/10.1111/ddi.12379>
- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, et al. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int J Climatol* 25:1965–1978. doi: 10.1002/joc.1276
- IUCN 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 05 December 2017.
- Lenda, M., Skórka, P., Knops, J. M., Moroń, D., Tworek, S., & Woyciechowski, M. 2012. Plant establishment and invasions: an increase in a seed disperser combined with land abandonment causes an invasion of the non-native walnut in Europe. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 279(1733): 1491-1497.
- Mastrandrea MD, Field CB, Stocker TF, Edenhofer O, Ebi KL, i in. 2010. Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- Olszańska A., Solarz W., Najberek K. 2016. To kill or not to kill—Practitioners' opinions on invasive alien species management as a step towards enhancing control of biological invasions. *Environmental Science & Policy* 58: 107–116.
- Peterson AT. 2003. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling. - *The quarterly review of biology* 78: 419-433.
- Peterson AT, Papes M, Kluza DA. 2003. Predicting the potential invasive distribution of four alien plant species in North America. *Weed Science* 51: 863-868.
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol Modell* 190:231–259. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026
- Robertson P. A., Adriaens T., Caizergues A., Cranswick P. A., Devos K., Gutiérrez-Expósito C., ... & Smith G. C. 2015. Towards the European eradication of the North American ruddy duck. *Biological invasions*, 17: 9-12.
- R Core Team 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Thuiller W, Richardson DM, Pyšek P, Midgley GF, Hughes GO, Rouget M. 2005. Niche-based modelling as a tool for predicting the risk of alien plant invasions at a global scale. *Global Change Biology* 11: 2234-2250.
- Tokarska-Guzik B, Dajdok Z, Zając M, Zając A, Urbisz AI, Danielewicz W, Hołdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa. ss. 1- 197. ISBN 978-83-62940-33-2
- Topola R. 2016 (red). Informator polskich ogrodów zoologicznych i akwariów 2015. Warszawski Ogród Zoologiczny.
- Wilson J. R., Panetta F.D., Lindgren C. 2017. Detecting and Responding to Alien Plant Incursions. Ecology, Biodiversity and Conservation., Cambridge Univ. Press
- Zając A., Zając M. 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności

