



# Harmonia<sup>PL</sup> – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce

## ANKIETA

### A0 | Kontekst

Pytania zawarte w niniejszym module służą identyfikacji eksperta oraz biologicznego, geograficznego i społecznego kontekstu oceny ryzyka.

#### a01. Dane eksperta (-ów):

imię i nazwisko

Przemysław Śmietana

imię i nazwisko

Maciej Bonk – ekspert spoza zespołu wykonawców

imię i nazwisko

Wojciech Solarz

acom01.	Komentarz:		
	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
	dr hab.	Instytut Badań nad Bioróżnorodnością, Wydział Biologii Uniwersytet Szczeciński	21.12.2017
	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
	mgr	Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie	21.12.2017
	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
dr	Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie	22.12.2017	

#### a02. Nazwa ocenianego **Gatunku**:

nazwa polska

rak sygnałowy

nazwa łacińska

*Pacifastacus leniusculus* Dana, 1852

nazwa angielska

Signal crayfish



a05. Wpływ *Gatunku* na podstawowe **sfer** (domeny). *Gatunek* oddziałuje na:

środowisko przyrodnicze	x
uprawy roślin	
hodowle zwierząt	x
ludzi	x
inne obiekty	x

acommm05.

Komentarz:

Rak sygnałowy negatywnie oddziałuje na środowisko przyrodnicze, hodowle zwierząt wodnych, infrastrukturę, a w mniejszym stopniu także na ludzi.

Wpływ na środowisko przyrodnicze przejawia się głównie możliwością wypierania rodzimych raków i modyfikowania warunków środowiskowych poprzez zmianę struktury roślinności; stwierdzano również negatywny wpływ na ryby i bezkręgowce wodne (Nyström i Strand 1996, Guan i Wiles 1997, Vorburger i Ribi 1999, Usio i in. 2001, Stenroth i Nyström 2003, Crawford i in. 2006, Johnson 2014 – P). W przypadku hodowli zwierząt, negatywny wpływ może się zaznaczyć w szczególności w hodowlach rodzimych gatunków raków. Rak sygnałowy, jako wektor dżumy raczej, może dziesiątkować takie hodowle. (Oidtman i in. 2006, Souty-Grosset i in. 2006 - P) Bezpośredni wpływ na ludzi jest niewielki – w przypadku chwytania raków może dochodzić do zwykle niegroźnych w skutkach okaleczeń. Wpływ na inne obiekty wynika z faktu, że rak sygnałowy kopie nory, co może się przyczyniać do osłabiania grobli, wałów przeciwpowodziowych i innych ziemnych urządzeń hydrotechnicznych (Holdich 2000, Śmietana 2011 – P).

## A1 | Wprowadzenie

Pytania z niniejszego modułu oceniają ryzyko, z jakim *Gatunek* może przełamywać bariery geograficzne i, w niektórych przypadkach, kolejne bariery wynikające z jego uprawy lub hodowli. Prowadzi to do wprowadzenia *Gatunku* na obszar położony w granicach Polski, a następnie do środowiska przyrodniczego.

a06. Prawdopodobieństwo pojawienia się *Gatunku* w środowisku przyrodniczym Polski **wskutek samodzielnej ekspansji (spontanicznie)**, po wcześniejszym wprowadzeniu poza obszarem Polski, jest:

niskie	
średnie	
wysokie	x

aconf02.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm06.

Komentarz:

Rak sygnałowy jest gatunkiem już zadomowionym w Polsce. Gatunek zasadniczo nie jest w stanie samodzielnie pokonać lądowych barier jakimi są większe obszary łąd pomiędzy zbiornikami wodnymi. Jest jednak w stanie przemieścić się ze zbiornika do zbiornika na małe odległości (do ok. 500 m) (Śmietana – N). Niemal wszystkie znane obecnie w Polsce stanowiska są efektem celowej introdukcji Śmietana – I).

W środowisku rzeczonym np. we Wieprzy, rak sygnałowy charakteryzuje się bardzo dużą zdolnością dyspersji relatywnie łatwo pokonując przeszkody w postaci barier hydrotechnicznych zarówno w górę jak i dół cieku (Śmietana – I).

**a07.** Prawdopodobieństwo wprowadzenia *Gatunku* do środowiska przyrodniczego Polski wskutek **niezamierzonych działań człowieka** jest:

niskie  
średnie  
wysokie

x

aconf03.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acomm07.

Komentarz:

Obserwowano przypadek przeniesienia gatunku poza zbiornik wodny ze sprzętem do nurkowania (Laskowski – N). Istnieje także potwierdzona możliwość przenoszenia osobników pomiędzy zbiornikami ze sprzętem rybackim. Stwierdzono również możliwość przeniesienia młodych osobników wraz pozyskiwanymi makrofitami (Śmietana – I).

**a08.** Prawdopodobieństwo wprowadzenia *Gatunku* do środowiska przyrodniczego Polski wskutek **zamierzonych działań człowieka** jest:

niskie  
średnie  
wysokie

x

aconf04.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acomm08.

Komentarz:

Gatunek został wprowadzony do Polski celowo, kilka prób introdukcji raka sygnałowego miało miejsce w latach 1972-1979 (Kossakowski i in. 1978, Krzywosz i in. 1995, Grabowski i in. 2005 – P). Śmietana (2011 – P) wskazuje na celowe wypuszczanie raków sygnałowych do wód połączonych z wodami Drawieńskiego Parku Narodowego na początku lat 90. XX w. Według zebranych informacji był to wynik nielegalnej introdukcji dorosłych osobników przywiezionych ze Szwecji. Stwierdzono kilka przypadków świadomej introdukcji tego gatunku do jezior Pojezierza Bytowskiego (Śmietana – I).

## A2 | Zadomowienie

Pytania z tego modułu oceniają prawdopodobieństwo, z jakim *Gatunek* może pokonać bariery uniemożliwiające mu przetrwanie lub reprodukcję. Pokonanie ich prowadzi do *Zadomowienia*, określanego, jako wzrost liczebności populacji do poziomu, przy którym samoistne ustąpienie (zanik) *Gatunku* staje się bardzo mało prawdopodobne.

**a09.** W Polsce występują **warunki klimatyczne**:

niekorzystne  
umiarkowanie korzystne  
optymalne dla zadomowienia się *Gatunku*

x

aconf05.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acom09.

Komentarz:

Gatunek w swojej ojczyźnie występuje w regionach o klimacie zbliżonym do środkowoeuropejskiego jednakże o charakterze bardziej zbliżonym do borealnego. Uwzględniając stopień dostosowania do warunków klimatycznych determinowany tempem wzrostu raka sygnałowego w wodach polskich w porównaniu do tego obserwowanego u raków rodzimych, można je uznać za optymalne (Śmietana, Krzywosz 2006 – P).

**a10. W Polsce występują warunki siedliskowe**

niekorzystne

umiarkowanie korzystne

optymalne dla zadomowienia się *Gatunku*

x

aconf06.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acom10.

Komentarz:

Gatunek o dużej plastyczności siedliskowej, adaptuje się do różnorodnych siedlisk występujących w polskich wodach. Obecnie już występuje w różnego typu zbiornikach i ciekach, od dużych jezior po stawy, oraz od małych strumyków po wielkie rzeki, zdecydowanie preferuje siedliska ukształtowane w warunkach oligo- i mezotrofii (Śmietana 2011 – P).

### A3 | Rozprzestrzenianie

Pytania z tego modułu oceniają ryzyko, z jakim *Gatunek* pokonuje bariery geograficzne i środowiskowe, które dotychczas uniemożliwiały jego rozprzestrzenianie się w Polsce. Prowadzi to do zwiększania zajmowanego przez *Gatunek* areалу, wskutek czego zajmuje on nowe obszary, na których dostępne są odpowiednie siedliska, rozprzestrzeniając się z obszarów, na których był dotychczas zadomowiony.

Należy pamiętać, że rozprzestrzenianie nie jest tożsame z takim zwiększaniem zasięgu *Gatunku*, które wynika z nowych introdukcji wskutek działania człowieka (opisanych w module *Wprowadzenie*).

**a11. Zdolność *Gatunku* do rozprzestrzeniania się w Polsce bez udziału człowieka (spontanicznie) jest:**

bardzo mała

mała

średnia

duża

bardzo duża

x

aconf07.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm11.

Komentarz:

Dane dotyczące ekspansji z pojedynczego źródła (Typ A)

Pomimo kilkudziesięciu lat obecności w Polsce, gatunek jest stosunkowo słabo rozprzestrzeniony, co jednak należy przypisać dotychczasowej relatywnie słabej świadomości społecznej o obecności tego gatunku w Polsce, co obniża ryzyko przenoszenia raków na nowe miejsca. W zbiornikach zamkniętych niemal wszystkie stanowiska gatunku są efektem antropogennej introdukcji. Znane są jednak przypadki przemieszczania się osobników tego gatunku ze zbiornika do zbiornika na niewielkie odległości (do ok. 500 m) drogą lądową (Śmietana – N, I).

Dane dotyczące ekspansji populacji (Typ B)

Z chwilą pojawienia się tego gatunku w ciekach naturalna propagacja raka sygnałowego jest bardzo dynamiczna i odbywa się zarówno w górę jak i dół cieku. Tak się dzieje obecnie w pomorskich rzekach, gdzie ekspansja gatunku trwa pomimo istnienia na nich potencjalnie zaporowych urządzeń i instalacji hydrotechnicznych, por. pyt. a8 (Śmietana – I).

**a12.** Częstość z jaką *Gatunek* rozprzestrzenia się w Polsce **przy udziale człowieka** jest:

mała

średnia

duża

x

aconf08.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm12.

Komentarz:

Praktycznie wszystkie introdukcje do zbiorników zamkniętych należy uznać za wynik świadomej introdukcji. W ostatnich kilku latach tempo tego zjawiska wyraźnie wzrosło. Następujące po introdukcji rozprzestrzenianie się na dalsze stanowiska wzdłuż cieków czy w systemach wodnych jest w większości wynikiem zdolności migracyjnych gatunku (Śmietana – I).

## A4a | Wpływ na środowisko przyrodnicze

Pytania z tego modułu dotyczą skutków oddziaływania, jakie *Gatunek* wywiera na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy.

Ocena wpływu na środowisko jest powiązana z troską o ochronę gatunków rodzimych, narażonych na oddziaływanie inwazyjnych gatunków obcych. Kluczowe znaczenie mają gatunki rodzime szczególnej troski, czyli podlegające ochronie prawnej i/lub zagrożone. W doborze gatunków rodzimych należy uwzględnić: czerwone listy, listy gatunków chronionych i załącznik II Dyrektywy 92/43/EWG. Ekosystemy objęte ochroną to układy naturalne, będące siedliskiem dla wielu gatunków zagrożonych. Są to: lasy naturalne, suche obszary trawiaste, naturalne wychodnie skalne, piaszczyste wydmy, wrzosowiska, torfowiska, bagna, rzeki oraz zbiorniki wodne o naturalnych brzegach i estuaria (Załącznik I Dyrektywy 92/43/EWG).

Poziom spadek liczebności populacji gatunków rodzimych, będący następstwem inwazji, należy rozpatrywać w skali lokalnej: spadek wyrażony zmniejszeniem się liczby osobników należy uznać za niewielki spadek liczebności populacji; stan bliski wymarciu należy uznać za poważny spadek liczebności populacji. Podobnie, przejściową i łatwo odwracalną zmianę ekosystemu należy uznać za ograniczoną; zmianę trwałą i prawie nieodwracalną należy uznać za poważną.

**a13.** Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **drapieżnictwo, pasożytnictwo czy roślinożerność** jest:

nie dotyczy

mały

średni

x

duży

--

aconf09.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm13.

Komentarz:

Jako gatunek wszystkożerny, rak sygnałowy może wywierać wpływ na różne grupy zwierząt i roślin (Guan i Wiles 1998 – P). Gatunek ten w Anglii przyczynia się do zmniejszania populacji ryb łososiowatych (Peay i in. 2009 – P). Negatywny wpływ na rodzime gatunki różnych grup systematycznych został wykazany w innych krajach. W miejscach gdzie rak sygnałowy był wprowadzony, miał istotny negatywny wpływ polegający między innymi na destruktywnym działaniu na rośliny wodne, zubożenie fauny bezkręgowców i wypieranie młodych ryb i rodzimych raków poprzez drapieżnictwo i konkurencję (Nyström i Strand 1996, Guan i Wiles 1997, Vorburger i Ribí, 1999, Usio i in. 2001, Stenroth i Nyström 2003, Crawford i in. 2006, Johnson 2014 – P). Dalsza ekspansja raka sygnałowego zagrazi gatunkowi z Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt - rakowi szlachetnemu *Astacus astacus*. Sprowadzenie raka sygnałowego w niektóre regiony Polski, np. południowej czy południowo-wschodniej może okazać się zgubne dla ostatnich licześniejszych populacji tego gatunku w Polsce (Śmietana i Strużyński 1996 – P).

Twardochleb i in. (2013 – P) wykazali negatywny wpływ raków na różne grupy organizmów w tym na makrofity wodne. Jednakże skala takiego wpływu raków ściśle związana jest ze zdolnością wytworzenia przez nie silnych populacji, z przegęszczeniem włącznie. Rak sygnałowy zdecydowanie posiada taką właściwość (Holdich 2002 - P).

**a14.** Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **konkurencję** jest:

mały

średni

duży

x

aconf10.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm14.

Komentarz:

Stwierdzono konkurencję z rodzimymi gatunkami raków w Europie, np. z *Austropotamobius pallipes* (Söderbäck 1990, Śmietana 2013 – P). Znane są przypadki interferencji rozrodczej (lecz nie hybrydyzacji), którą można uznać za formę konkurencji o partnera (Śmietana – I). Skutkiem inwazji raków sygnałowych, z uwagi na z ich dużą konkurencyjność, jest zanikanie europejskich rodzimych gatunków raków (Henttonen i Huner 1999, Holdich i in. 1999, Bubb i in. 2004 – P).

**a15.** Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **krzyżowanie** się z nimi jest:

brak / bardzo mały

mały

średni

duży

bardzo duży

x

aconf11.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm15.

Komentarz:

Nie są znane krzyżówki pomiędzy rodzajem *Astacus* i *Pacifastacus*. Znane są jedynie przypadki interferencji rozrodczej, (Śmietana – I) które zostały wzięte pod uwagę przy ocenie konkurencji.

a16. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **przenoszenie patogenów lub pasożytów** szkodliwych dla tych gatunków jest:

bardzo mały

mały

średni

duży

bardzo duży

x

aconf12.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm16.

Komentarz:

Gatunek jest wektorem dżumy raczej, przez co może prowadzić do zaniku raka szlachetnego, co stwierdzono np. w Finlandii (Oidtman i in. 2006 – P). Kombinacja wpływu raczej dżumy z przewagą konkurencyjną raka sygnałowego jest częściowo odpowiedzialna za zanikanie innych rodzimych europejskich raków (Bubb i in. 2004 – P).

a17. Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzenie jego czynników abiotycznych** jest:

mały

średni

duży

x

aconf13.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm17.

Komentarz:

Gatunek ten kopie nory, może więc mieć pewien wpływ na elementy środowiska. Rodzimy rak szlachetny również kopie nory, stąd wpływ ten w przypadku obcego gatunku nie musi być odebrany jako negatywny (Śmietana 2011 – P).

a18. Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzenie jego czynników biotycznych** jest:

mały

średni

duży

x

aconf14.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności



acommm18.

Komentarz:

Wykazano liczne oddziaływania na rodzime gatunki, por.pyt. a 13, co przekłada się na zmiany w funkcjonowaniu całych ekosystemów (Souty-Grosset i in. 2006 - P). Twardochleb i in. (2013 – P) wykazali negatywny wpływ raków na różne grupy organizmów w tym na makrofity wodne, ryby i bezkręgowce, a więc grupy mające kluczowe znaczenie dla funkcjonowania ekosystemów wodnych.

## A4b | Wpływ na uprawy roślin

Pytania z tego modułu określają skutki wpływu *Gatunku* na rośliny uprawne (np. upraw polowych, łąk i pastwisk, upraw ogrodniczych, w tym sadów, ogrodów, szkótek leśnych i sadowniczych) i produkcję roślinną.

W przypadku pytań z niniejszego modułu, wpływ klasyfikowany jest jako mały, jeżeli oddziaływanie *Gatunku* na rośliny będące obiektem inwazji jest sporadyczne i/lub powoduje małe szkody. Skutek klasyfikowany jest jako średni, jeżeli *Gatunek* powoduje nieprzekraczające 20% lokalne straty w plonach (lub roślinach uprawnych) i jako duży, gdy straty te przekraczają 20%.

**a19.** Wpływu *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **roślinożerność lub pasożytnictwo** jest:

- nie dotyczy
- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

x

aconf15.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm19.

Komentarz:

W Polsce nie uprawia się roślin wodnych. Jednak, w przypadku wprowadzenia takich upraw, gatunek może mieć ograniczony negatywny wpływ.

**a20.** Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **konkurencję** jest:

- nie dotyczy
- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

x

aconf16.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym

stopniem pewności

acommm20.

Komentarz:

*Gatunek* nie jest rośliną.

a21. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **krzyżowanie się** z gatunkami spokrewnionymi, w tym z samymi roślinami uprawnymi jest:

- nie dotyczy
- brak / bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

x

aconf17.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

stopniem pewności

acommm21.

Komentarz:  
Gatunek nie jest rośliną.

a22. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **zaburzenie integralności upraw** jest:

- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

x

aconf18.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm22.

Komentarz:  
W Polsce nie uprawia się roślin wodnych.

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

x

aconf19.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm23.

Komentarz:  
Gatunek nie jest wektorem patogenów i pasożytów roślin.

## A4c | Wpływ na hodowlę zwierząt

Pytania z niniejszego modułu określają skutki wpływu *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe. Dotyczą one zarówno dobrostanu pojedynczych zwierząt, jak i wydajności produkcyjnej całych hodowli.

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

nie dotyczy  
bardzo mały  
mały  
średni  
duży  
bardzo duży

x

aconf20.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
x		

stopniem pewności

acomm24.

Komentarz:

Gatunek może być konfliktowy w hodowlach ryb, zarówno jako drapieżnik zjadający ikrę i małe osobniki, jak i konkurując o pokarm.

**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

x

aconf21.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acomm25.

Komentarz:

Gatunek może wpływać bezpośrednio na hodowlę rodzimych raków i ryb. W tym pierwszym przypadku stanowić może zagrożenie krytyczne. Jednakże występuje ono na razie w przypadku pojedynczej specjalistycznej hodowli raka szlachetnego w Polsce (Śmietana – I).

**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

x
---

aconf22.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm26.

Komentarz:

Gatunek może zagrażać nielicznym w Polsce hodowlom raków rodzimych ze względu na powszechnie znany fakt przenoszenia śmiertelnej dla rodzimych gatunków raków choroby powodowanej przez oomycecia *Apahnomyces astaci* - raczej dżumy (Oidtman i in. 2006, Souty-Grosset i in. 2006 - P).

## A4d | Wpływ na ludzi

Pytania w niniejszym module określają skutki oddziaływania *Gatunku* na ludzi.

Odnosi się on do ludzkiego zdrowia, które zostało zdefiniowane jako całkowity fizyczny, psychiczny i społeczny dobrobyt, a nie jedynie brak chorób lub niepełnosprawności (definicja przyjęta za Światową Organizacją Zdrowia - *World Health Organization*).

**a27.** Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie poprzez  **Pasożytnictwo** jest:

nie dotyczy

bardzo mały

mały

średni

duży

bardzo duży

x

aconf23.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym

stopniem pewności

acommm27.

Komentarz:

Gatunek nie jest pasożytem.

**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

x

aconf24.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
x		

stopniem pewności

acommm28.

Komentarz:

Gatunek stanowi niewielkie zagrożenie dla człowieka podczas bezpośredniego kontaktu. W porównaniu do rodzimych gatunków ma znacznie większą ruchomość szczypiec co przekłada się na większe prawdopodobieństwo zranienia człowieka w sytuacji nieumiejętnego chwytania dużych osobników. Gatunek ten posiada najbardziej masywne szczypce ze wszystkich raków występujących w naturalnych zbiornikach Europy co ma przełożenie na siłę ich nacisku w chwili uszczyplenia. (Śmietana – I).

a29. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie w wyniku przenoszenia szkodliwych dla ludzi **patogenów i pasożytów** jest:

- nie dotyczy
- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

x

aconf25.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	x	

stopniem pewności

acommm29.

Komentarz:

Nie są znane patogeny i pasożyty, które mogłyby być przenoszone przez gatunek, które mogłyby zagrozić człowiekowi.

### A4e | Wpływ na inne obiekty

Pytania z niniejszego modułu określają inne skutki, nie uwzględnione w modułach A4a-d, jakie *Gatunek* może wywierać na obiekty.

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

- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

x

aconf26.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	x	

stopniem pewności

acommm30.

Komentarz:

Gatunek ten ma wpływ na trwałość budowli wodnych ze względu na kopanie nor, może stwarzać zagrożenie dla trwałości obwałowań, grobli i innych ziemnych umocnień (Holdich 2000, Śmietana 2011 – P). Przy założeniu, że rak sygnałowy rozprzestrzeni się na obszarze całej Polski, prawdopodobieństwo takich zdarzeń należy uznać za wysokie (powyżej 100 zdarzeń na 100 000 obiektów rocznie), a skutek należy ocenić jako średni (częściowo odwracalny). Zatem całkowity wpływ należy uznać za duży.

## A5a | Wpływ na usługi ekosystemowe

Pytania z niniejszego modułu określają skutki, jakie *Gatunek* może wywierać na usługi ekosystemowe. Usługi ekosystemowe zostały sklasyfikowane na podstawie *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES Wersja 4.3; <https://cices.eu/>).

Należy zauważyć, że odpowiedzi na pytania w niniejszym module nie są wykorzystywane do obliczania całkowitej oceny ryzyka (która uwzględnia jednak oddziaływanie na ekosystemy, oceniane we wcześniejszym module protokołu *Harmonia<sup>+</sup>PL*). Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

**a31. Wpływ *Gatunku* na usługi zaopatrzeniowe jest:**

bardzo negatywny	<input type="checkbox"/>
umiarkowanie negatywny	<input checked="" type="checkbox"/>
neutralny	<input type="checkbox"/>
umiarkowanie pozytywny	<input type="checkbox"/>
bardzo pozytywny	<input type="checkbox"/>

aconf27. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
x		

 stopniem pewności

acom31. Komentarz:  
Gatunek ten, może mieć niekorzystny wpływ na liczebność organizmów wodnych, w tym gatunków o znaczeniu gospodarczym. W Szwecji potrafi tworzyć populacje wykazujące efekt przegęszczenia i tym samym wywierać intensywną presję pokarmową w siedliskach ryb (Edsman i in. 2010 – P). Ten negatywny wpływ nie jest w wystarczającym stopniu kompensowany faktem, że rak sygnałowy stanowi źródło pokarmu, zastępując wyniszczonego „dżumą raczą” raka szlachetnego.

**a32. Wpływ *Gatunku* na usługi regulacyjne jest:**

bardzo negatywny	<input type="checkbox"/>
umiarkowanie negatywny	<input checked="" type="checkbox"/>
neutralny	<input type="checkbox"/>
umiarkowanie pozytywny	<input type="checkbox"/>
bardzo pozytywny	<input type="checkbox"/>

aconf28. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
	x	

 stopniem pewności

acom32. Komentarz:  
Gatunek ten może mieć pewien wpływ na abiotyczne warunki cieków i roślinność wodną, co sprawia, że funkcja regulacyjna może być ograniczona. Przy masowych pojawach może mieć wpływ na przepływ masy i energii w ekosystemie, w szczególności jako skuteczny roślinożerca modyfikujący szatę roślinną wód (Twardochleb i in. 2013 - P).

**a33. Wpływ *Gatunku* na usługi kulturowe jest:**

bardzo negatywny	<input type="checkbox"/>
umiarkowanie negatywny	<input type="checkbox"/>

neutralny

umiarkowanie pozytywny

bardzo pozytywny

X

aconf29.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
x		

stopniem pewności

acommm33.

Komentarz:

Gatunek ten nie powinien mieć negatywnego wpływu na usługi kulturowe. Duże pokrewieństwo z rakiem szlachetnym powoduje, że w krajach skandynawskich pod względem usług kulturowych gatunek ten bardzo skutecznie zastąpił wyniszczonego „dzumą raczą” raka szlachetnego.

## A5b | Wpływ przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność *Gatunku*

W poniższych pytaniach ryzyko ocenione w każdym z wcześniejszych modułów protokołu *Harmonia*<sup>PL</sup> jest ponownie oceniane przy uwzględnieniu przyszłych zmian klimatu. Proponowany horyzont czasowy sięga połowy XXI wieku. Zaleca się wzięcie pod uwagę raportów Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC*). Zakładany wzrost temperatury w latach 2046-2065 wyniesie od 1 do 2 °C.

Wobec wysokiego stopnia niepewności dotyczącej skali zmian klimatu i ich wpływu na inwazje biologiczne obcych gatunków, w poniższych pytaniach nie podano zakresów odpowiadających poszczególnym stopniom przyjętej skali. Oceny należy dokonywać na podstawie wiedzy eksperckiej.

Należy zauważyć, że odpowiedzi na pytania w niniejszym module nie są wykorzystywane do obliczania całkowitej oceny ryzyka. Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

**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

X

aconf30.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm34.

Komentarz:

*Gatunek* już występuje w Polsce.

**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

X

bardzo wzrośnie

aconf31.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		x

stopniem pewności

acommm35.

Komentarz:

Gatunek występuje i rozmnaża się w Polsce – nie ma więc barier, o których mowa powyżej.

**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

x

aconf32.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
x		

stopniem pewności

acommm36.

Komentarz:

Wzrost temperatury może ograniczyć rozprzestrzenianie się gatunku. Trudno jednak jednoznacznie rozdzielić wpływ samej temperatury od jej współdziałania z innymi czynnikami środowiskowymi (Capinha i in. 2012) – P.

**a37. WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy w Polsce:

znacznie spadnie

umiarkowanie spadnie

nie zmieni się

umiarkowanie wzrośnie

bardzo wzrośnie

x

aconf33.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	x	

stopniem pewności

acommm37.

Komentarz:

Przy założeniu że ocieplenie klimatu znajdzie przełożenie w postaci wzrostu średnich temperatur wód powierzchniowych należy zakładać spadek poziomu dostosowania do warunków środowiskowych u raka sygnałowego. Przeprowadzone dla Półwyspu Iberyjskiego symulacje wykazały, że ocieplenie klimatu wpłynie negatywnie na gatunek. Trudno jednak odnieść to bezpośrednio do chłodniejszej Europy Środkowej. Wyniki wskazują na ogólne obniżenie w czasie optimum klimatycznego dla czterech inwazyjnych gatunków, w tym *Pacifastacus leniusculus* (Capinha i in. 2012 – P). Podobny wynik modelowania otrzymano dla całej Europy, przewidując, że obecny zasięg gatunku skurczy się o około jedną trzecią (Gallardo i Aldridge 2013 – P).



**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

<b>x</b>

aconf34.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		<b>x</b>

stopniem pewności

acommm38.

Komentarz:

Brak w Polsce upraw, którym gatunek mógłby zagrażać.

**a39. WPŁYW NA HODOWLE ZWIERZĄT** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe i produkcję zwierzęcą w Polsce:

znacznie spadnie

umiarkowanie spadnie

nie zmieni się

umiarkowanie wzrośnie

bardzo wzrośnie

<b>x</b>

aconf35.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	<b>x</b>	

stopniem pewności

acommm39.

Komentarz:

Ocieplenie klimatu jak wspomniano w pyt. a37 przyczyni się do pogorszenia warunków bytowania tego gatunku. Biorąc pod uwagę możliwości przystosowawcze raka sygnałowego trudno zakładać, że może to spowodować wycofywanie się gatunku, a więc i zmniejszanie się potencjalnego wpływu. Dostępne dane sugerują, że ocieplenie klimatu może prowadzić do regresu w rozmieszczeniu tego gatunku ze względu na jego preferencje do klimatu borealnego (Gallardo i Aldridge 2013 – P). Niepowodzenie introdukcji gatunku do wód Półwyspu Iberyjskiego zdaje się to potwierdzać (Capinha i in. 2012 – P).

**a40. WPŁYW NA LUDZI** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na ludzi w Polsce:

znacznie spadnie

umiarkowanie spadnie

nie zmieni się

umiarkowanie wzrośnie

bardzo wzrośnie

<b>x</b>

aconf36.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		<b>x</b>

stopniem pewności

acommm40.

Komentarz:

Brak bezpośredniego wpływu gatunku na ludzi.

**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

x

aconf37.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	x	

stopniem pewności

acom41.

Komentarz:

Zakładając potencjalną możliwość wpływu na inne obiekty, wykazaną w pytaniu a30, w przypadku wystąpienia realnego negatywnego oddziaływania na obiekty hydrotechniczne należy zakładać spadek jego skali, skorelowany ze spadkiem dostosowania się gatunku do warunków środowiskowych (Capinha i in. 2012 – P, Gallardo i Aldridge 2013 – P).

## Podsumowanie ankiety

Moduł	Wynik	Stopień pewności
Wprowadzenie (pytania: a06-a08)	1,00	1,00
Zadomowienie (pytania: a09-a10)	1,00	1,00
Rozprzestrzenianie (pytania: a11-a12)	0,75	1,00
Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18)	0,50	1,00
Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23)	0,00	1,00
Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26)	0,67	0,67
Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29)	0,13	0,25
Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30)	0,75	0,50
Proces inwazji (pytania: a06-a12)	0,92	1,00
Negatywny wpływ (pytania: a13-a30)	0,75	0,68
Ocena całkowita	0,69	
Kategoria stopnia inwazyjności	średnio inwazyjny gatunek obcy	

## A6 | Uwagi

Niniejsza ocena opiera się o stan wiedzy istniejący w czasie jej przeprowadzania. Należy pamiętać, że 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, ocena *Gatunku* może ulec zmianie. Z tego powodu zasadne jest jej regularne powtarzanie.

W poniższych polach można wpisać własne uwagi dotyczące przeprowadzonej oceny.

acom42.

Komentarz:

Po przeprowadzonej ocenie ryzyka dla Polski, rak sygnałowy został zaliczony do kategorii średnio inwazyjnych. Maksymalna wartość negatywnego wpływu tego gatunku (0,75) została wykazana dla modułu Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30). W module wpływu na środowisko przyrodnicze, w punkcie dotyczącym konkurencji (a14) i przenoszenia patogenów i pasożytów (a16) gatunek osiągnął wartość maksymalną (1,0) przy dużej pewności (1,0). Jednak ogólna ocena została obniżona wskutek braku mniejszego wpływu w pozostałych punktach tego modułu.

Należy pamiętać, że kategorie stopnia inwazyjności w niniejszej ocenie zostały wyznaczone *a priori*, bez znajomości rzeczywistego rozkładu wartości tego parametru, a uzyskana przez raka sygnałowego wartość maksymalna (0,75) jest o 0,01 niższa niż przyjęta z góry granica (0,76), powyżej której gatunek jest zaliczany do bardzo inwazyjnych.

Należy również mieć na uwadze kontekst niniejszej oceny. W przypadku tego gatunku, pomimo ogólnego zaledwie średniego wpływu, może on mieć bardzo destruktywny wpływ na rodzimego raka szlachetnego. Teoretycznie każde przeniknięcie raków sygnałowych do coraz mniej licznych populacji tego gatunku może spowodować całkowite wymarcie takich populacji. Jest to gatunek potrafiący utworzyć lokalnie bardzo przegęszczone populacje o silnie destrukcyjnym wpływie na siedliska wodne. W tym kontekście jest to bardzo inwazyjny gatunek obcy.

Wszystkie te uwarunkowania powinny zostać wzięte pod uwagę w procesie podejmowania decyzji odnośnie sposobu postępowania z gatunkami oraz ich priorytetyzacji.

## Źródła

### 1. Opublikowane wyniki badań (P)

Bubb DH, Thom TJ, Lucas MC. 2004. Movement and dispersal of the invasive signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in upland rivers. *Freshwater Biology* 49: 357-368.

Capinha C, Anastácio P, Tenedório JA. 2012. Predicting the impact of climate change on the invasive decapods of the Iberian inland waters: an assessment of reliability. *Biological Invasions* 8: 1737-1751.

Dobrzycka-Kraheil A, Skóra M, Raczyński E, Szaniawska A. 2017. The Signal Crayfish *Pacifastacus leniusculus* — Distribution and Invasion in the Southern Baltic Coastal River. *Polish Journal of Ecology*. 65(3): 445-452.

Edsman L. 2010. Pros and cons with the huge interest in crayfish – Implications for management and conservation in Scandinavia. W: Souty-Grosset C., Grandjean F. and Mirebeau C. (red.), *European Crayfish: food, flagships and ecosystem services*, Poitiers, France, Abstracts, 44 p.

Gallardo B, Aldridge DC. 2013. Evaluating the combined threat of climate change and biological invasions on endangered species. *Biological Conservation*, 160, 225-233.

Grabowski M, Jazdzewski K, Konopacka A. 2005. Alien crustacea in Polish waters -- introduction and decapoda. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 34: 43-61.

Guan R, Wiles PR. 1998. Feeding ecology of the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in a British lowland river. *Aquaculture* 169: 177-193.

Holdich DM. 2002. *Biology of freshwater crayfish*. Oxford, Blackwell Science: 5-702.

Johnson MF, Rice SP, Reid I. 2014. The activity of signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in relation to thermal and hydraulic dynamics of an alluvial stream, UK. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 724: 41-55.

Oidtman B, Geiger S, Steinbauer P, Culas A, Hoffmann RW. 2006. Detection of *Aphanomyces astaci* in North American crayfish by polymerase chain reaction. Dis. Aquat. Org. 72: 53-64.

Peay S, Guthrie N, Spees J, Nilsson E, Bradley P. 2009. The impact of signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) on the recruitment of salmonid fish in a headwater stream in Yorkshire, England. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 12: 394-395.

Souty-Grosset C, Holdich DM, Noel PY, Reynolds JD, Haffner P. 2006. Atlas of crayfish in Europe Muséum national d'Histoire naturelle: 5-187.

Söderbäck B. 1991. Interspecific dominance relationship and aggressive interactions in the freshwater crayfishes *Astacus astacus* (L.) and *Pacifastacus leniusculus* (Dana). Can. J. Zool. 69: 1321-1325.

Söderbäck B. 1995. Replacement of the native crayfish *Astacus astacus* by the introduced species *Pacifastacus leniusculus* in a Swedish Lake-possible causes and mechanisms. Freshwater Biology 33: 291-304.

Śmietana P, Krzywosz T. 2006. Determination of the rate of growth of *Pacifastacus leniusculus* in lake Poblędzie, using polymodal lengthfrequency distribution analysis. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2006) 380-381: 1229-1243.

Śmietana P. 2011. Rak sygnałowy *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852). W: Głowaciński, Okarma, Pawłowski, Solarz (red.). Gatunki obce w faunie Polski. IOP PAN Kraków.

Śmietana P. 2013. Uwarunkowania rozmieszczenia i mechanizmy konkurencji międzygatunkowej raka szlachetnego (*Astacus astacus* L.) i raka pręgowatego (*Orconectes limosus* Raf.) w wodach Pomorza.

Śmietana P, Strużyński W. 1996. Uwagi do introdukcji raka sygnałowego *Pacifastacus leniusculus* w wodach Polski. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 52: 89-97.

Twardochleb LA, Olden JD, Larson ER. 2013. A global meta-analysis of the ecological impacts of nonnative crayfish. Freshwater Science 32: 1367-1382.

## **2. Dane pochodzące z baz danych (B)**

## **3. Dane niepublikowane (N)**

## **4. Inne (I)**

Laskowski P. – przeniesienie raka sygnałowego na sprzęcie do nurkowania.

Suwalski T. – informacja o występowaniu raka sygnałowego w Darłowie.

## **5. Pochodzące z własnych badań / obserwacji (A)**

Śmietana P. – informacje pochodzące z ponad 20 letnich badań nad rozszkodzeniem i ekologią raków słodkowodnych Europy.