



Załącznik A

## 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

1. Przemysław Śmietana
2. Maciej Bonk
3. Wojciech Solarz

acomm01.	Komentarz:	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
	(1)	dr hab.	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński	29-01-2018
	(2)	mgr	Centrum Natura 2000, Instytut Ochrony Przyrody PAN	19-01-2018
	(3)	dr	Zakład Ochrony Ekosystemów, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków	29-01-2018

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

nazwa polska: Rak luizjański

nazwa łacińska: ***Procambarus clarkii*** Girard, 1852

nazwa angielska: Red swamp crayfish



acommm02.	Komentarz:	
	nazwa polska (synonim I)	nazwa polska (synonim II)
	–	–
	nazwa łacińska (synonim I) <i>Cambarus clarkii</i>	nazwa łacińska (synonim II) <i>Scapulicambarus clarkii</i>
	nazwa angielska(synonim I)	nazwa angielska(synonim II)
	Red swamp crawfish	–

**a03. Obszar podlegający ocenie:**

**Polska**

acommm03.	Komentarz:
	–

**a04. Status Gatunku na obszarze Polski. Gatunek jest:**

<input type="checkbox"/>	rodzimy na obszarze Polski
<input type="checkbox"/>	obcy, niewystępujący na obszarze Polski
<input type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski, wyłącznie w uprawie lub hodowli
<input checked="" type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, niezadomowiony
<input type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, zadomowiony

aconf01.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim <b>X</b>	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acommm04.	Komentarz:
	Gatunek spotykany w hodowlach akwarystycznych, dostępny w handlu internetowym i bezpośrednim (Bonk i Solarz 2017, Śmietana 2018 – A), zarówno jako gatunek ozdobny, jak i spożywczy (Śmietana 2018 – A). Stwierdzono jeden przypadek odłowienia go w wodach otwartych w Wielkopolsce (Urbaniak 2014 – A). Ponieważ brak jednak przesłanek, że gatunek mógł się tam rozmnożyć, należy uznać jego stwierdzenie za jednorazowe wypuszczenie, prawdopodobnie przez akwarystę.

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

<input checked="" type="checkbox"/>	środowisko przyrodnicze
<input type="checkbox"/>	uprawy roślin
<input checked="" type="checkbox"/>	hodowle zwierząt
<input checked="" type="checkbox"/>	zdrowie ludzi
<input checked="" type="checkbox"/>	inne obiekty

acommm05.	Komentarz:
	Rak luizjański charakteryzuje się wybitnie spolaryzowaną strategią życiową typu – r (krótki czas trwania życia, szybkie tempo wzrostu, wysokie tempo reprodukcji) (Huner 1988, Correia 1995, Barbaresi i Gherardi 2000, Fishar 2006 – P), przez co silnie oddziałuje na środowisko przyrodnicze miejsc występowania w tym tych, gdzie został wprowadzony przez człowieka. (Rodríguez i inni 2007 – P). W wyniku introdukcji raka luizjańskiego ekosystemy wodne Parku Narodowego Donana (Hiszpania) zostały drastycznie zmienione (Gutierrez-Yurita i in. 1998 – P). Na obszarach, gdzie gatunek nie jest rodzimy stwierdzono negatywny wpływ raka luizjańskiego na glony, makrofity, różne grupy bezkręgowców, w tym inne raki oraz ryby (Twardochleb i in. 2013 – P). Poprzez intensywne kopanie nor (Correia i Ferreira 1995, Barbaresi i in. 2004 – P) może zagrażać stabilności ziemnych budowli wodnych, np. grobli (Correia i Ferreira 1995 – P), a także może powodować intensywne zmiany w naturalnych brzegach cieków (Strużyński 2007 i cytowane tam prace – P) oraz zmętnienie wody (Rodríguez i in. 2003). Ze względu na nosicielstwo patogenów i pasożytów kręgowców, w tym człowieka, występowanie tego gatunku wiąże się z zagrożeniem dla zdrowia ludzi i zwierząt (Hunner 1988). Gatunek jest przykładowo nosicielem dżumy raczej.

## 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:

<input type="checkbox"/>	niskie
<input checked="" type="checkbox"/>	średnie
<input type="checkbox"/>	wysokie

aconf02.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acom06. Komentarz:  
Analiza ekspansji gatunku w Europie wskazuje na szybkie tempo jego propagacji w krajach o klimacie śródziemnomorskim. Wydaje się jednak, że zdolność ta maleje wraz z ochładzającym się klimatem tj. w kierunku północnym. Przykładowo dwa stanowiska tego gatunku zlokalizowane w okolicach Berlina oraz przy granicy czesko-niemieckiej (najbliższe granicy Polski), znane przed 2005 rokiem (Carral i in. 2006 – P), nie skutkowały do chwili obecnej (Kouba i in. 2014 – P) dalszą ekspansją raka luizjańskiego w Europie Środkowej.

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

<input type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input checked="" type="checkbox"/>	wysokie

aconf03.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acom07. Komentarz:  
Ze względu na dużą odporność gatunku na warunki zewnętrzne, w tym dużą zdolność przetrwania okresów suchych (Barbaresi i Gherardi 2000 – P) i możliwość długotrwałego oddychania powietrzem atmosferycznym (McMahon i Stuart 1999 – P), istnieje możliwość przeniesienia gatunku ze wszelkiego rodzaju sprzętem użytkowanym w wodach południowej Europy. Występuje także duże prawdopodobieństwo wprowadzenia tego gatunku w przypadku importu obsad ryb hodowlanych, głównie karpia. Łącznie prawdopodobieństwo to może przekraczać 10 przypadków na dekadę.

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

<input type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input checked="" type="checkbox"/>	wysokie

aconf04.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acom08. Komentarz:  
Gatunek relatywnie łatwo dostępny na rynku akwarystycznym i stosunkowo łatwy w hodowli (efektywny rozród). Stąd bardzo duże zagrożenie wprowadzenia go do wód naturalnych wskutek samowolnych introdukcji. Prawdopodobieństwo znacznie przekracza 10 przypadków na dekadę. W Polsce stwierdzono wprowadzenie tego gatunku do wód otwartych (Urbaniak 2014 – A). Nie ma jednak danych wskazujących na zadomowienie gatunku w krajowych wodach. Ponadto, gatunek dobrze znosi długotrwały transport, co

niesie ze sobą zagrożenie "importu" prywatnego związanego z turystyką do krajów śródziemnomorskich (szczególnie Hiszpanii).

Nie można wykluczyć hodowania w oczkach wodnych, co może sprzyjać przedostawaniu się do innych wód otwartych.

## 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**:

<input type="checkbox"/>	niekorzystne
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie korzystne
<input type="checkbox"/>	optymalne dla zadomowienia się <i>Gatunku</i>

aconf05.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acomm09.	Komentarz:
	Aktualne rozszedlenie gatunku w Europie wskazuje, że gatunek ten preferuje warunki klimatyczne występujące na południu Europy (Carral i inni. 2006 – P). Podobny wniosek można wysnuć analizując mapy podobieństwa klimatycznego, jednak trwała obecność tego gatunku na stanowiskach w Holandii, północnej Francji i Włoszech (Kouba i in. 2013 – P) (jeziora subalpejskie) (Piscia i in. 2011 – P), a także na zimniejszych obszarach USA i Japonii (Carral i in. 2006 – P), wskazuje, że w Polsce istnieją potencjalnie korzystne warunki do występowania trwałych populacji tego plastycznego ekologicznie gatunku. Potwierdzają to badania nad ekologią tego gatunku (np. Gutierrez-Yurita i in. 1998 i cytowane tam prace – P). Lokalnie mogą występować w Polsce wręcz optymalne warunki termiczne np. w podgrzanych wodach w okolicach elektrowni ciepłych.

a10. W Polsce występują **warunki siedliskowe**

<input type="checkbox"/>	niekorzystne
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie korzystne
<input checked="" type="checkbox"/>	optymalne dla zadomowienia się <i>Gatunku</i>

aconf06.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acomm10.	Komentarz:
	Posiadając duże zdolności adaptacyjne do warunków siedliskowych, charakteryzując się jednocześnie dużą tolerancją na poziom zanieczyszczeń (Del Ramo i in. 1987, Pisicia i in. 2011 – P), zasolenia, skutków eutrofizacji (Gutzmer i Tomasso 1985, MacMahon 2002 – P) i dużym zakresem zajmowanych siedlisk (np. Gutierrez-Yurita i in. 1998, Dana i in. 2011 – P), obejmującym w zasadzie wszelkie typy wód włącznie z podgórskimi strumieniami, gatunek ten nie napotka barier siedliskowych ograniczających możliwość trwałego występowania jego populacji. Preferuje jednak zbiorniki płytkie dobrze nagrzewające się. Potencjalnie najlepsze warunki siedliskowe dla gatunku występują w starorzeczach i naturalnych eutroficznych zbiornikach wodnych, naturalnych zbiornikach dystroficznych i zalewanych mulistych brzegach rzek. Ponadto szczególnie podatne na zasiedlenie należy uznać płytkie silnie nagrzewające się stawy rybne oraz kanały ciepłe elektrowni i elektrociepłowni.

## 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 zdomowiony.

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:

<input type="checkbox"/>	bardzo mała
<input type="checkbox"/>	mała
<input checked="" type="checkbox"/>	średnia
<input type="checkbox"/>	duża
<input type="checkbox"/>	bardzo duża

aconf07.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim <b>X</b>	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acom11.	Komentarz: Ekspansja populacji (Typ danych: B) W przypadku dostania się do systemów rzecznych w ich dolnych odcinkach możliwa jest silna ekspansja gatunku z dużą szybkością, związana z właściwością szybkiej propagacji (Barbaresi i in. 2004 – P). Szczególnie jest to niebezpieczne w lokalizacjach tego typu z funkcjonującymi elektrociepłowniami i innymi zakładami produkcyjnymi emitującymi zanieczyszczenia termiczne. W warunkach wód podgrzanych tworzy trwałe populacje, jak np. w Austrii (miejscowość: Warmbad Villach; Pockl i in. 2006 – P). Brak jednak dokładnych danych na temat tempa rozprzestrzeniania się populacji.
---------	--

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

<input type="checkbox"/>	mała
<input type="checkbox"/>	średnia
<input checked="" type="checkbox"/>	duża

aconf08.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acom12.	Komentarz: W przypadku tego gatunku istnieje potencjalnie duże ryzyko rozprzestrzeniania przez człowieka. Dotychczas nie stwierdzono jednak trwałych stanowisk tego gatunku w Polsce. Odnotowano natomiast jedną obserwację osobnika tego gatunku w Wielkopolsce (Urbaniak 2014 – A). Autor obserwacji uznał, że jest to raczej jednorazowy incydent polegający na wpuszczeniu raka do rzeki, niż obecność trwałej populacji. Możliwe są również ucieczki z oczek przydomowych, o ile wcześniej gatunek zostanie do nich wprowadzony. Ze względu na częste występowanie w hodowlach akwarystycznych, potencjalne wykorzystanie jako przynęt wędkarskich, należy przyjąć, że zdarzenia polegające na rozprzestrzenianiu gatunku przez człowieka w przypadku jego występowania w wodach będą miały miejsce stosunkowo często. Należy również wziąć pod uwagę niezamierzone rozprzestrzenianie, np. ze sprzętem wędkarskim. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania, w czasie dekady spodziewanych jest więcej niż 10 przypadków przeniesienia osobnika tego gatunku na odległość większą niż 50 km).
---------	---

## 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 (Załączniki 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 **drapieźnictwo, pasożytnictwo czy roślinożerność** jest:

<input type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży

aconf09.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
			X		

acommm13. Komentarz:  
Gatunek ten poprzez intensywne żerowanie silnie oddziałuje na wodne owady, mięczaki, jaja i stadia rozwojowe płazów oraz ryby, powodując poważne zagrożenie dla ich występowania (Gutierrez-Yurrita i in. 1998, Reynolds 2011 – P). W Hiszpanii gatunek ten jest przykładowo odpowiedzialny za wypieranie rodzimego raka białoszczypcego (*Austopotamobius pallipes*) zamieszczonego w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej. Ze względu na silny wpływ na biocenozę, rak luizjański może powodować negatywny wpływ również na inne gatunki szczególnej troski (trudno jednak stwierdzić jednoznacznie na które, choć ze względu na pokrywanie się nisz ekologicznych wymienić można traszkę grzebieniastą *Triturus cristatus* – II załącznik Dyrektywy Siedliskowej). Poprzez roślinożerność może powodować silne zmiany w strukturze gatunkowej zbiorowisk roślinnych (Gutierrez-Yurrita i in. 1998, Gherardi i Lazzara 2006, Twardochleb i in. 2013 – P) np. 3260 – rzeki nizinne i podgórskie z roślinnością *Ranunculum fluitantis*, 3150 – naturalne jeziora eutroficzne z roślinnością *Magnopotamion* lub *Hydricharition*, może zatem także wpływać negatywnie na rzadkie lub zagrożone gatunki roślin np. zachowywaną z trudem marsylię czterolistną *Marsylea quadrifolia* (Polska Czerwona Księga Roślin, kategoria EW) (Kaźmierczakowa, 1993), kotewkę orzecha wodnego *Trapa natans* (Czerwona Lista IUCN: LC).

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

<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży

aconf10.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm14. Komentarz:  
Rak luizjański to silny konkurent dla europejskich gatunków (Gherardi i Cioni 2004, Gherardi 2006 – P). Ze względu na presję tego gatunku na siedliska stanowi dużą konkurencję pokarmową dla wielu gatunków organizmów wodnych, głównie ryb, takich jak: różanka *Rhodeus sericeus*, piskorz *Misgurnus fossilis*, strzebla błotna *Eupallasella percunus* (II załącznik Dyrektywy Siedliskowej). Może być potencjalnie konkurentem pokarmowym

wodnych ptaków roślinożernych (Gherardi i Acquistapace 2007 – P), np. krakwy *Mareca strepera*, cyranki *Spatula querquedula*. Ze względu na podobne preferencje siedliskowe może być silnym zagrożeniem dla raka błotnego (*Astacus leptodactylus*), występującego w wodach otwartych (stawy), jak i hodowlach. Ponadto, w przypadku wnikania do siedlisk raka szlachetnego *Astacus astacus*, będzie konkurentem tego narażonego (IUCN) gatunku.

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

<input checked="" type="checkbox"/>	brak / bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf11.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acomm15. Komentarz:  
 Gatunek ten nie krzyżuje się z żadnym gatunkiem rodzimym w ścisłym tego słowa znaczeniu. Możliwa jest interferencja fazy parzenia się w przypadku współwystępowania z którymkolwiek gatunkiem rodzimym (interferencja polega na tym, że samce tego gatunku mogą parzyć się z samicami raków rodzimych, niszcząc jaja znajdujące się na jej odwłoku lub okaleczając samice) (Śmietana 2018 – A).

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

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf12.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acomm16. Komentarz:  
 Gatunek ten jest nosicielem pośrednim wielu pasożytów (helminy) zwierząt kręgowych (Carral i in. 2006 – P). Potwierdzono nosicielstwo przywr z rodzaju *Paragonimus* (Philips 2016 – P) groźnych dla psowatych, kotowatych i człowieka. Jest nosicielem dżumy raczej *Aphanomyces astacii*, wymienionej na liście OIE (Gherardi 2006, Aquiloni i in. 2011, Kozubikowá-Balcarowá i in. 2013 – P) i wirusa powodującego wibrozę raków słodkowodnych. Jest zatem poważnym zagrożeniem dla raka szlachetnego *Astacus astacus* (Polska Czerwona Księga Zwierząt i IUCN – narażony VU (Krzywosz i Śmietana 2004 – P).

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

<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży

aconf13.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acomm17. Komentarz:  
 Gatunek silnie oddziałuje na strukturę dna i brzegów akwenów występowania ze względu na właściwość kopania głębokich nor (do 2 metrów głębokości), tworzących całe systemy minujące (do kilkunastu metrów długości). Zjawisko to powiązane z silną konsumpcją roślin wodnych prowadzi do niepożądanego wzrostu mętności wody i spadku penetracji światła słonecznego (Correia i Ferreira 1995, Barbaresi i in. 2004, Anastácio i in. 2005, Rodríguez

i in. 2007, Strużyński 2007 i cytowane tam prace, Matsuzaki i in. 2009 – P). W zależności od skali efekty działania gatunku mogą być trudne do odwrócenia. Trudno jednak przewidzieć skutek finalny, tym niemniej gatunek ten może spowodować zaburzenia tego typu w zbiornikach dystroficznych i zalewanych mulistych brzegach rzek, a ponadto w innych akwenach szczególnie podatnych na zasiedlenie czyli płytkich silnie nagrzewających się stawach rybnych oraz kanałach ciepłych elektrowni i elektrociepłowni. Wpływ ten może się zaznaczyć w różnych siedliskach wodnych, w szczególności: 3260 – rzeki nizinne i podgórskie z roślinnością *Ranunculus fluitans*, 3150 – naturalne jeziora eutroficzne z roślinnością *Magnopotamion* lub *Hydricharition*.

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

<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży

aconf14.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acomm18. Komentarz:  
 Gatunek wpływa na szereg organizmów, włącznie z kształtującą charakter siedlisk wodnych szatą roślinną (np. Gutierrez-Yurita i in. 1998, Twardochleb i in. 2013 – P). Populacja tego gatunku w jeziorze Chozas w północno-zachodniej Hiszpanii, będąca wynikiem introdukcji, spowodowała redukcję: 99% szaty roślinnej, 71% fauny bezkręgowej, 83% płazów i 52% ptaków wodnych (Rodríguez i in. 2007 – P). Efekty mogą mieć bardzo dużą skalę, częstość i być trudne do odwrócenia w starorzeczach i naturalnych eutroficznych zbiornikach wodnych, naturalnych zbiornikach dystroficznych i zalewanych mulistych brzegach rzek. Dotyczyć mogą one w szczególności siedlisk: 3260 – rzeki nizinne i podgórskie z roślinnością *Ranunculus fluitans*, 3150 – naturalne jeziora eutroficzne z roślinnością *Magnopotamion* lub *Hydricharition*. Zmiany te mogą być trudno odwracalne.

## 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 **roślinozerność lub pasożytnictwo** jest:**

<input type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf15.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acomm19. Komentarz:  
 Gatunek ten powoduje duże straty w uprawach ryżu (Barbaresi i Gherardi 2000, Anastácio i in. 2015 – P). W warunkach klimatycznych środkowej Europy nie uprawia się obecnie roślin, na których gatunek mógłby żerować.



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

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf16.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm20. Komentarz:  
Gatunek jest zwierzęciem, nie jest zatem konkurentem roślin.

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

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	brak / bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf17.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm21. Komentarz:  
Gatunek jest zwierzęciem, nie krzyżuje się zatem z roślinami.

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

<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf18.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm22. Komentarz:  
Możliwy jest wpływ tego gatunku na uprawy roślin poprzez zmianę stosunków wodnych powodowaną uszkodzeniem tam lub obwałowań poprzez kopanie nor (Kouba i in. 2013), co odnosi się głównie do upraw znajdujących się w pobliżu wód.

a23. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin związany z tym, że jest on gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla tych roślin **patogenów i pasożytów** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf19.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm23. Komentarz:  
Nie są znane pasożyty i patogeny roślin przenoszone przez ten gatunek.

## A4c | Wpływ na hodowle 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:

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/>            | nie dotyczy |
| <input type="checkbox"/>            | bardzo mały |
| <input checked="" type="checkbox"/> | mały        |
| <input type="checkbox"/>            | średni      |
| <input type="checkbox"/>            | duży        |
| <input type="checkbox"/>            | bardzo duży |

aconf20.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim <b>X</b>	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acomm24. Komentarz:  
Potencjalnie możliwe są duże straty powodowane drapieżnictwem w produkcji karpia, w przypadku współwystępowania w stawach hodowlanych, zwłaszcza narybkowych. Nie jest znany wpływ na inne ryby hodowane w Polsce. Gatunek niepożądany w hodowlach raków, potencjalnie szczególnie niebezpieczny zwłaszcza w przypadku chowu raka błotnego grupy wieku 0+ i 1 (Śmietana 2018 – A). Ewentualne skutki dla ryb powinny być jednak na ogół małe, mimo względnie dużej częstości. W przypadku raków, skutek zaś może być większy (nawet duży), jednak ze względu na niewielką liczbę hodowli raków, częstość, czyli ryzyko zdarzenia jest zapewne niskie. Przy czym brak dobrych danych sugeruje średni stopień pewności.

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

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/>            | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/>            | mały        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | średni      |
| <input type="checkbox"/>            | duży        |
| <input type="checkbox"/>            | bardzo duży |

aconf21.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim <b>X</b>	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acomm25. Komentarz:  
Gatunek szczególnie agresywny (Jimenez i Faulkes 2011 – P), o aktywności nocnej przez co może potencjalnie powodować straty i zranienia u ryb odpoczywających na dnie. Szczególnie niebezpieczny w przypadku współwystępowania z karpem, z którym to gatunkiem ma zbliżone wymagania temperaturowe i siedliskowe. Trudny do całkowitej eliminacji z takich siedlisk. Przy założeniu, że gatunek występuje w Polsce częstość takich zdarzeń ze względu na zwykle dużą liczebność populacji i dużą obsadę stawów hodowlanych może być stosunkowo duża i przekraczać 100 przypadków na 100 000 zwierząt hodowlanych rocznie. Jednak ewentualne szkodliwe oddziaływanie jest małe ze względu na gojenie się ran.

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

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/>            | nie dotyczy |
| <input type="checkbox"/>            | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/>            | mały        |
| <input type="checkbox"/>            | średni      |
| <input type="checkbox"/>            | duży        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf22.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm26. Komentarz:  
 Gatunek ten może przenosić choroby wirusowe, w tym wirus powodujący chorobę zwaną White Spot Syndrome Virus (WSSV), znaną jako najbardziej niebezpieczną chorobę wirusową u skorupiaków (Chang i in. 1998, Baumgartner i in. 2009 – P) i tym samym zagrażać hodowlom raków rodzimych. Choroba ta znajduje się na liście OIE, podobnie jak dżuma racza, której również jest wektorem (Aquiloni i in. 2011, Kozubíková-Balcarová i in. 2013 – P). Rak luizjański jest nosicielem pośrednim pasożytniczych przywr groźnych dla kręgowych zwierząt domowych, głównie psów i kotów (Huner 1988 – 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:

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf23.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm27. Komentarz:  
 Gatunek nie jest pasożytem.

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

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input checked="" type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf24.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm28. Komentarz:  
 Możliwość niewielkich zranień poprzez uszczyknięcie niesie niebezpieczeństwo infekcji bakteryjnych w stopniu znacznie wyższym niż u innych gatunków raków (Thune 1994 – P) ze względu na preferencje siedliskowe gatunku (siedliska potencjalnie silnie zanieczyszczone bakteriologicznie). Częstość takich zdarzeń jest jednak trudna do oszacowania, a wpływ na zdrowie na ogół niewielki.

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

<input type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały

<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf25.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acommm29. Komentarz:  
 U *P. clarkii* stwierdzono występowanie zainfekowania bakterią *Vibrio mimicus* (Thune i in. 1991 – P), która może powodować niezżyt żołądka i jelit u człowieka, w przypadku zjedzenia niedogotowanego mięsa raka. Gatunek ten jest żywicielem pośrednim przywr z rodzaju *Paragonimus* (Phillips 2016 – P), dla których człowiek jest żywicielem ostatecznym. Przywry tego rodzaju osadzają się w płucach powodując ciężką chorobę zwaną paragonimiasis (Lane i in. 2009 – P). Choroby te są niebezpieczne, lecz uleczalne, jednak mogą powodować trwałe uszkodzenia, np. płuc (w przypadku przywr).

## 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:

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input checked="" type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf26.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				<b>X</b>	

acommm30. Komentarz:  
 Gatunek ten ryje głębokie nory, które tworzą w dnies i brzegach zbiorników i cieków wodnych całe systemy o łącznej długości do kilkunastu metrów i głębokości 2 m (Correia i Ferreira 1995, Kouba i in. 2013 – P). Może poważnie wpływać w szczególności na budowę hydrotechniczne (np. groble, nasypy, zapory ziemne itp.) konstruowane z takich materiałów jak piach, ziemia, glina, itp. W miejscach aktualnego występowania potwierdzono duże szkody spowodowane uszkodzeniami tam i obwałowań (Hobbs 1981). W Polsce najprawdopodobniej jego wpływ będzie częsty i silny.

## 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 wcześniejszych modułach protokołu *Harmonia<sup>+PL</sup>*). Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

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

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

- umiarkowanie pozytywny
- bardzo pozytywny

aconf27.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim <b>X</b>	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acom31. Komentarz:  
 Gatunek w przypadku pojawienia się w ciepłych, płytkich stawach karpioowych intensywnego chowu może powodować istotne straty (w wyniku konkurencji pokarmowej, drapieżnictwa, okaleczania osobników, uszkodzenia ryb podczas odłowów i transportu). Trudny do usunięcia nawet poprzez osuszanie stawów (Kouba i in. 2013 – P). Negatywny wpływ może się przejawiać również w stosunku do dziko żyjących ryb pozyskiwanych rybacko lub wędkarsko.

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

- bardzo negatywny
- umiarkowanie negatywny
- neutralny
- umiarkowanie pozytywny
- bardzo pozytywny

aconf28.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acom32. Komentarz:  
 Gatunek silnie naruszający jakościową i ilościową strukturę ekosystemów wodnych (Holdich 2002, Gherardi i Lazzara 2006 – P), przejmując rolę gatunku kluczowego. Gatunek ma bardzo duży wpływ na biomasa roślin wodnych (Gutierrez-Yurita i in. 1998 – P) oraz inne organizmy wodne (Twardochleb i in. 2013 – P), może więc poważnie zaburzać funkcjonowanie ekosystemu poprzez eliminacje lub przekształcanie roli kluczowych jego elementów. Wpływa również na regulację chorób odzwierzęcych przenosząc patogeny i pasożyty.

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

- bardzo negatywny
- umiarkowanie negatywny
- neutralny
- umiarkowanie pozytywny
- bardzo pozytywny

aconf29.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acom33. Komentarz:  
 Gatunek inwazyjny wypierający gatunki rodzime, bardzo się od nich różniący ze względu na dużą plastyczność ekologiczną. Zaburza to pewne pojęciowe powiązania kulturowe, ukształtowane historycznie na podstawie cech gatunków rodzimych (np. popularne schematyczne kojarzenie z zasadą: "gdzie rak tam czysta woda", co w przypadku raka luizjańskiego nie jest prawdą).

## A5b | Wpływ zmian klimatu na ocenę ryzyka negatywnego wpływu *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

aconf30.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm34. Komentarz:  
Ze względu na kluczową rolę temperatury w szeroko pojętej propagacji gatunku należy założyć, że wzrost prawdopodobieństwa pokonywania barier jest pozytywnie skorelowany ze stopniem ocieplenia. Przy zakładanym wzroście temperatury w latach 2046-2065 o 1-2°C należy zatem zakładać umiarkowany wzrost prawdopodobieństwa wprowadzenia tego gatunku. Wydaje się, że obecnie panujące warunki klimatyczne są raczej suboptymalne, w związku z czym ocieplenie zbliży je do optimum dla *P. clarkii*. Analiza sytuacji w Hiszpanii sugeruje, że gatunek może skurczyć zasięg w miarę ocieplenia klimatu (Capinha i in. 2012 – P), jednak badania dotyczą znacznie cieplejszego klimatu.

**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

aconf31.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm35. Komentarz:  
Ze względu na kluczową rolę temperatury w szeroko pojętej prężności ekologicznej gatunku należy założyć, że wzrost prawdopodobieństwa zadomowienia jest pozytywnie skorelowany ze stopniem ocieplenia. Przy zakładanym wzroście temperatury w latach 2046-2065 o 1-2°C należy zatem zakładać umiarkowany wzrost prawdopodobieństwa zadomowienia tego gatunku.

**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

aconf32.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm36. Komentarz:  
Ze względu na kluczową rolę temperatury w szeroko pojętej propagacji gatunku należy założyć, że wzrost prawdopodobieństwa rozprzestrzeniania jest pozytywnie skorelowany ze stopniem ocieplenia. Przy zakładanym wzroście temperatury w latach 2046-2065 o 1-2°C

należy zatem zakładać umiarkowany wzrost prawdopodobieństwa rozprzestrzeniania. Dodatkowo należy założyć wzrost zainteresowania hodowlą tego gatunku przyczyniający się do antropogenicznej translokacji gatunku na terenie kraju.

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

- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/>            | znacznie spadnie      |
| <input type="checkbox"/>            | umiarkowanie spadnie  |
| <input type="checkbox"/>            | nie zmieni się        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | umiarkowanie wzrośnie |
| <input type="checkbox"/>            | bardzo wzrośnie       |

aconf33. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
		<b>X</b>

 stopniem pewności

acom37. Komentarz:  
Ze względu na kluczową rolę temperatury w kształtowaniu tempa metabolizmu i rozrodu gatunku należy założyć, że wzrost prawdopodobieństwa intensywności oddziaływania populacji tego gatunku na środowisko przyrodnicze jest pozytywnie skorelowany ze stopniem ocieplenia. Przy zakładanym wzroście temperatury w latach 2046-2065 o 1-2°C należy zatem zakładać umiarkowany wzrost zagrożenia ze strony tego gatunku.

**a38. WPŁYW NA UPRAWY ROŚLIN** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce:

- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/>            | znacznie spadnie      |
| <input type="checkbox"/>            | umiarkowanie spadnie  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | nie zmieni się        |
| <input type="checkbox"/>            | umiarkowanie wzrośnie |
| <input type="checkbox"/>            | bardzo wzrośnie       |

aconf34. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
	<b>X</b>	

 stopniem pewności

acom38. Komentarz:  
Jeśli ocieplenie klimatu nie spowoduje uzasadnienia upraw ryżu, nie należy spodziewać się zmian wpływu oddziaływania tego gatunku na produkcję roślinną.

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

- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/>            | znacznie spadnie      |
| <input type="checkbox"/>            | umiarkowanie spadnie  |
| <input type="checkbox"/>            | nie zmieni się        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | umiarkowanie wzrośnie |
| <input type="checkbox"/>            | bardzo wzrośnie       |

aconf35. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
		<b>X</b>

 stopniem pewności

acom39. Komentarz:  
Ze względu na umiarkowany wzrost zadomowienia i rozprzestrzeniania się gatunku w związku ze spodziewanym wzrostem temperatury, należy spodziewać się adekwatnego wzrostu negatywnego wpływu tego gatunku na hodowle zwierząt w akwakulturach.

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

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> | znacznie spadnie     |
| <input type="checkbox"/> | umiarkowanie spadnie |
| <input type="checkbox"/> | nie zmieni się       |

- umiarkowanie wzrośnie  
 bardzo wzrośnie

aconf36. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
		<b>X</b>

 stopniem pewności

acommm40. Komentarz:  
 Ze względu na umiarkowany wzrost zadomowienia i rozprzestrzeniania się gatunku w związku ze spodziewanym wzrostem temperatury, należy spodziewać się adekwatnego wzrostu zagrożenia dla zdrowia człowieka związanego ze wzrostem prawdopodobieństwa zarażeń drogą pokarmową, przywrami i bakteriami przenoszonymi przez raki. Taka sytuacja może mieć miejsce w przypadku amatorskiego pozyskiwania raków do celów kulinarnych.

**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

aconf37. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
		<b>X</b>

 stopniem pewności

acommm41. Komentarz:  
 Przy osiągnięciu optimum klimatycznego gatunku, jego ewentualne masowe pojawy będą proporcjonalnie negatywnie wpływać na ziemne budowle hydrotechniczne, umocnienia brzegów, itp.

**Podsumowanie ankiety**

Moduł	Wynik	Stopień pewności
Wprowadzenie (pytania: a06-a08)	0,83	1,00
Zadomowienie (pytania: a09-a10)	0,75	1,00
Rozprzestrzenianie (pytania: a11-a12)	0,75	0,75
Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18)	0,83	0,92
Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23)	0,00	0,83
Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26)	0,58	0,67
Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29)	0,50	1,00
Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30)	0,75	1,00
Proces inwazji (pytania: a06-a12)	0,78	0,92
Negatywny wpływ (pytania: a13-a30)	0,83	0,87
Ocena całkowita	0,65	
Kategoria stopnia inwazyjności	bardzo 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.

acom42.

Komentarz:

Spośród gatunków raków słodkowodnych uważany za najbardziej niebezpieczny gatunek inwazyjny (Tricarico i in. 2010 – P). Według (Patoka i in. 2014 – P) zajmuje pod tym względem drugie miejsce po raku marmurkowym *Procambarus fallax* f. *virginialis*. Gatunek w Polsce jest dotychczas notowany jedynie w hodowlach akwarystycznych (Strużyński 2007 – P, Bonk i Solarz 2017 – A) lub jako produkt spożywczy, jednak w postaci martwych osobników (Strużyński 2007 – P). Ze względu jednak na popularność w amatorskich hodowlach, może się przedostawać do wód otwartych. Jest to gatunek ciepłolubny, dlatego przynajmniej w pierwszych etapach inwazji należy się go spodziewać głównie w ogrzanych wodach zrzutowych zakładów przemysłowych np. elektrowni węglowych. Ze względu jednak na dużą plastyczność gatunku, ewentualna ekspansja i negatywny wpływ na rodzime ekosystemy może być duży. Stąd obecna ocena jego inwazyjności może być niedoszacowana. Gatunek jeden raz odnotowany w wodach otwartych w Polsce. Jak jednak zaznacza obserwator (Urbaniak 2014 – A), był to najpewniej efekt jednorazowego wypuszczenia przez akwarystę.

## Źródła

### 1. opublikowane wyniki badań (P)

- Anastácio A.,M., Correia J.,P., Menino L., da Silva M. 2005 Are rice seedlings affected by changes in water quality caused by crayfish? *International Journal of Limnology* 41: 1-6
- Aquiloni L., Martin M.,P., Gherardi F., Diéguez-Urbeondo J. 2011 The North American crayfish *Procambarus clarkii* is the carrier of the oomycete *Aphanomyces astaci* in Italy *Biological Invasions* 13(2): 359-367
- Barbaresi S., Gherardi F. 2000 The invasion of the alien crayfish *Procambarus clarkii* in Europe, with particular reference to Italy *Biological Invasions* 2: 259-264
- Barbaresi S., Santini G., Tricarico E., Gherardi F. 2004 Ranging behaviour of the invasive crayfish, *Procambarus clarkii* (Girard) *Journal of Natural History* 38: 2821-2832
- Baumgartner W., A., Hawke J., P., Bowles K., Varner P. W., Hasson K., W. 2009 Primary diagnosis and surveillance of white spot syndrome virus in wild and farmed crawfish (*Procambarus clarkii*, P. *zonangulus*) in Louisiana, USA. *Inter-Research. DAO* 85(1): 15-22 (DOI: <https://doi.org/10.3354/dao02051>)
- 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
- Chang P.,; Chen H., Wang Y. 1998 Detection of whitespot syndrome associated baculovirus in experimentally infected wild shrimp, crab and lobsters by in situ hybridization. *Aquaculture*, 164(1-4): 233-242.
- Carral J., Fureder L., Gherardi F., Machino Y., Madec J., Pockl M., Śmietana P., Taugbol T., Vineux E. 2006 File species. W *Atlas of Crayfish in Europe*. 2006. Catherine Souty-Grosset., David M. Holdich, Pierre Y. Noël, Julian D. Reynolds, and Patrick Haffner (red.). Publications Scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle. 64 Paris
- Correia A.,M. 1995 Population dynamics of *Procambarus clarkii* (Crustacea: Decapoda) in Portugal 8th International Symposium on Astacology 276-290 Louisiana State Univ. Printing Office, Baton Rouge, La (USA)
- Correia AM, Ferreira O 1995 Burrowing Behavior of the Introduced Red Swamp Crayfish *Procambarus clarkii* (Decapoda: Cambaridae) in Portugal *Journal of Crustacean Biology* 15: 248-257
- Dana E.D., García-de-Lomas J, González R & Ortega F. 2011 Effectiveness of dam construction to contain the invasive crayfish *Procambarus clarkii* in a Mediterranean mountain stream. *Ecological Engineering*, 37, 1607-1613

- Del Ramo, J., Diaz-Mayans, J., Torreblanca, A., and Nunez, A. 1987 Effects of temperature on the acute toxicity of heavy metals (Cr, Cd, Hg) to the freshwater crayfish, *Procambarus clarkii*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 36, 912-917.
- Fishar M.R. 2006 Red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) in River Nile, Egypt. Biodiversity Monitoring and Assessment Project (BioMap). Case study Raport 3-32 Nature Conservation Sector Egyptian Environmental Affairs Agency, Ministry of State for Environmental Affairs.
- Gherardi F 2006 Crayfish invading Europe: the case study of *Procambarus clarkii* *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* 39: 175-191
- Gherardi F., Acquistapace P. 2007 Invasive crayfish in Europe: The impact of *Procambarus clarkii* on the littoral community of a Mediterranean lake *Freshwater Biology* 52(7): 1249-1259 (DOI10.1111/j.1365-2427.2007.01760.x) Data dostępu: 2007-03-15
- Gherardi F., Cioni A. 2004 Agonism and interference competition in freshwater decapods *Behaviour* 141(10): 1297-1324
- Gherardi F., Lazzara L. 2006 Effects of the density of an invasive crayfish (*Procambarus clarkii*) on pelagic and surface microalgae in a Mediterranean wetland *Archiv fur Hydrobiologie* 165: 401-414
- Gutierrez-Yurita PJ, Sancho G, Bravo MA, Baltanas A, Montes C 1998 Diet of the Red Swamp crayfish *Procambarus clarkia* in natural ecosystems of Donana National Park temporary fresh-water marsh (Spain) *Journal of Crustacean Biology* 18: 120-127
- Gutzmer M., P., Tomasso J., R. 1985 Nitrite toxicity to the crayfish *Procambarus clarkii* *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 34: 369-376
- Hobbs H., H. 1981 The crayfishes of Georgia. – *Smithsonian Contributions to Zoology*, pp.318-549.
- Holdich D., M. (red) 2002 *Biology of Freshwater Crayfish Oxford and Malden (Massachusetts): Blackwell Science.*
- Huner J.V. 1988 *Procambarus* in North America and elsewhere W: Holdich D.,M, and Lowery R., S. (red.) *Freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation.* 239-261 The University Press, Cambridge
- Jimenez S., Faulkes Z. 2011 Can parthenogenetic marbled crayfish *Marmorkrebs* compete with over crayfish species in fights? *Journal of Ethology* 29: 115-120
- Kaźmierczakowa R. (red.) Zarzycki K. 1993 *Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe.* Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN.
- Kouba A., Buric A., Petrussek A. 2013 Crayfish species in Europe. W *Crayfish Biology and Culture.* Kozák,P. Ďuriš Z., Petrussek, Buřič M., Horká I., Kouba A., Kozubíková E., Policar T. 107-112 University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Fisheries and Protection of Waters, Vodňany, Czech Republic
- Kouba A., Petrussek A., Kozák P. 2014 Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst.* 413: 05 (<https://doi.org/10.1051/kmae/2014007>) Data dostępu: 2014-04-30
- Kozubíková-Balcarová E, Koukolb O, Martinc MP, Svoboda J, Petrussek A, Diéguez-Uribeondo J 2013 The diversity of oomycetes on crayfish: Morphological vs. molecular identification of cultures obtained while isolating the crayfish plague pathogen *Fungal Biology* 117: 682-691
- Krzywosz T, Śmietana P 2004 *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758). W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). *Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce* 37-39 Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie i Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, Kraków
- Lane M.,A., Barsanti M.,C., Santos C., A., Yeung M., Lubner S.,J., Weil G., J. 2009 Human paragonimiasis in North America following ingestion of raw crayfish *Clin Infect* 49(6): 55-61 (doi: 10.1086/605534.) Data dostępu: 2009-09-15
- Matsuzaki S.,S., Usio N., Takamura N., Washitani I. 2009 Contrasting impacts of invasive engineers on freshwater ecosystems: an experiment and meta-analysis *Oecologia* 158(4): 673-86 (doi: 10.1007/s00442-008-1180-1) Data dostępu: 2008-10-22
- McMahon B., R. 2002 Physiological adaptation to environment. W Holdich DM, red. *Biology of freshwater crayfish* 327-376. Oxford: Blackwell Science Ltd.
- McMahon B., R., Stuart S., A. 1999 Haemolymph gas exchange and ionic and acid-based regulation during long-term air exposure and aquatic recovery in *Procambarus clarkii* *Freshwater Crayfish* 12: 134-153
- Patoka, J., Kalous, L., Kopecký, O. 2014 Risk assessment of the crayfish pet trade based on data from the Czech Republic. *Biological Invasions* 16: 2489-2494

- Phillips G. 2016 Presence of Paragonimus species within the secondary crustacean hosts in Bogotá, Colombia Thesis 1-44 Georgia State University
- Piscia R., Volta P., Boggero A., Manca M. 2011 The invasion of Lake Orta (Italy) by the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852): a new threat to an unstable environment *Aquatic Invasions* 6: 45-48
- Pockl M., Holdich D., M., Pennersdorfer J. 2006 Identifying native and alien crayfish species in Europe European Project Craynet 30-31 Universite de Poitiers
- Reynolds J.,D. 2011 A review of ecological interactions between crayfish and fish, indigenous and introduced *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst.* 401: 10 (<https://doi.org/10.1051/kmae/2011024>) Data dostępu: 2011-05-18
- Rodríguez C.F., Bécares E., Fernández-Aláez M., Fernández-Aláez C. 2007 Loss of diversity and degradation of wetlands as a result of introducing exotic crayfish *Biological Invasions* 7: 75-85
- Rodríguez CF, Bécares E, Fernández-Aláez A 2003 Shift from clear to turbid phase in Lake Chozas (NW Spain) due to the introduction of American red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) *Hydrobiologia* 506: 421-426
- Strużyński W 2007 Raki Wydawnictwo Klubu Przyrodników. Świebodzin
- Thune R. 1994 Diseases of Louisiana Crayfish W Huner V. (red.) (Editor), *Freshwater Crayfish Aquaculture in North America, Europe, and Australia* 117-156 Food Products Press, New York
- Thune R., L., Hawke J., P., Siebeling R., J. 1991 Vibriosis in the Red Swamp Crawfish *Journal of Aquatic Animal Health* 3: 188-191 (DOI:10.1577/1548-8667(1991)003) Data dostępu: 1991-09-01
- Tricarico E., Vilizzi L., Gherardi F., Copp G.,H. 2010 Calibration of FI-ISK, an invasiveness screening tool for nonnative freshwater invertebrates *Risk Anal.* 30(2): 285-92. (doi: 10.1111/j.1539-6924.2009.01255.x.) Data dostępu: 2009-07-30
- 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)**

–

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

Bonk M, Solarz W 2017 Raki luizjańskie w handu w Polsce

Śmietana P. 2018 Obserwacje behavioralne *P. clarkii* w warunkach akwaryjnych niepublikowane

Urbaniak M 2014 Obserwacja raka luizjańskiego w Wielkopolsce