



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. Anna Cieplak
2. Monika Normant-Saremba – ekspert spoza zespołu wykonawców
3. Małgorzata Strzelec

acomm01.	Komentarz:	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
		(1) dr	Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach	30-01-2018
		(2) dr hab.	Zakład Ekologii Eksperymentalnej Organizmów Morskich, Instytut Oceanografii, Wydział Oceanografii i Geografii, Uniwersytet Gdański	23-01-2018
		(3) prof. dr hab.	Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach	02-02-2018

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

nazwa polska: Ostryga pacyficzna

nazwa łacińska: ***Crassostrea gigas*** (Thunberg, 1793)

nazwa angielska: Pacific giant oyster



acomm02.	Komentarz:	
	nazwa polska (synonim I)	nazwa polska (synonim II)
	–	–
	nazwa łacińska (synonim I) <i>Magallana gigas</i> (Thunberg, 1793)	nazwa łacińska (synonim II)
	–	
	nazwa angielska(synonim I) Pacific oyster	nazwa angielska(synonim II)
		–

**a03. Obszar** podlegający ocenie:

**Polska**

acomm03.	Komentarz:
	–

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

<input type="checkbox"/>	rodzimy na obszarze Polski
<input checked="" type="checkbox"/>	obcy, niewystępujący na obszarze Polski
<input type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski, wyłącznie w uprawie lub hodowli
<input 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	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm04.	Komentarz:
	Ostryga pacyficzna została wprowadzona do wielu krajów na świecie w celach hodowlanych, jako zamiennik dla rodzimych gatunków ostryg, dotkniętych chorobami lub nadmierną eksploatacją czy utratą siedlisk (Wolff i Reise 2002, Diederich i in. 2005 – P). Jednak w Polsce, podobnie jak i w innych krajach basenu Morza Bałtyckiego, nie stwierdzono dotychczas występowania tego gatunku (AquaNIS Editorial Board 2015 – B).

**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

acomm05.	Komentarz:
	Ostryga pacyficzna może istotnie wpływać na środowisko przyrodnicze poprzez jego monopolizację, tworząc gęste rafy w strefie przybrzeżnej (Mortensen i in. 2017 – P). Występując w dużych zagęszczeniach, ostryga konkuruje z rodzimymi gatunkami małży, zarówno o miejsce, jak i o pokarm (Nehring 2011 – B, Herbert i in. 2016 – P). W wielu krajach niekontrolowane, naturalne rozmnażanie ostrygi pacyficznej doprowadziło do znacznego wzrostu jej populacji, co z kolei spowodowało zmniejszenie populacji gatunków rodzimych (Diederich i in. 2005 – P). Ostryga pacyficzna może tworzyć również hybrydy z innymi gatunkami ostryg, zagrażając ich populacjom (Huvet i in. 2004, Leitao i in. 2007 – P, DAISIE 2008 – B). Jest ona także nosicielem różnych patogenów i pasożytów (Enriquez-Espinoza i in. 2010 – P, Nehring 2011 – B). Ostryga pacyficzna to gatunek inżynieryjny, który przekształca środowisko, przyczyniając się z jednej strony do wzrostu lokalnej bioróżnorodności, z drugiej natomiast, zmieniając parametry fizyko-chemiczne wody (Herbert i in. 2016 – P). Może to prowadzić w sposób bezpośredni, jak i pośredni, do zaburzeń w funkcjonowaniu ekosystemu (Dolmer i in. 2014 – I, Herbert i in. 2016 – P). Ponadto, gęste rafy ostrygi pacyficznej wpływają negatywnie na walory rekreacyjne, utrudniając korzystanie z plaż. Twarde i ostre muszle tego gatunku mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi,

kalecząc im skórę czy uszkadzając ich obuwie (Wolff i Reise 2002 – P, GISD 2015 – B). Poza tym, ostrygi jako filtratory mają dużą zdolność do akumulacji zanieczyszczeń w tkankach miękkich, których wysokie stężenia mogą być niebezpieczne dla ludzi spożywających małże (Quayle 1988, Guéguen i in. 2008 – P). Ostryga pacyficzna jest gatunkiem wykorzystywanym w akwakulturze, przez co ma duże znaczenie ekonomiczne (Cultured Aquatic Species Information Programme 2005 – B). Jest to jeden z dwóch gatunków nierodzimych bezkręgowców, który można hodować w krajach UE bez zezwolenia (EC – 2007 Rozporządzenie Rady (WE) nr 708/2007 z dnia 11 czerwca 2007 r. w sprawie wykorzystania w akwakulturze gatunków obcych i niewystępujących miejscowo – 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:

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

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

acommm06. Komentarz:  
 Larwy planktonowe ostrygi pacyficznej mogą być rozprzestrzeniane na duże odległości przy pomocy prądów morskich (GISD 2015, Nehring 2011 – B) i z tego względu ostryga mogłaby się pojawić w środowisku przyrodniczym Polski na skutek samodzielnej ekspansji. Jednak biorąc pod uwagę fakt, iż gatunek ten nie występuje w krajach sąsiadujących z Polską, prawdopodobieństwo jego pojawienia się określono jako niskie. Ostryga pacyficzna występuje w cieśninach duńskich, u wybrzeży Danii, Szwecji i Norwegii (Dolmer i in. 2014 – I). Jednak według Komisji Helseńskiej Cieśniny Duńskiej nie są częścią Morza Bałtyckiego. Ponadto istnieje bariera fizjologiczna w postaci niskiego zasolenia wody (7 PSU), ograniczającego istotnie rozród, rozwój larw i wzrost ostrygi pacyficznej (DAISIE 2008 – B, Dolmer i in. 2014 – I, Zhao i in. 2012 – P).

**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>	

acommm07. Komentarz:  
 Ostryga pacyficzna może zostać wprowadzona do środowiska przyrodniczego wskutek niezamierzonych działań człowieka wraz z wodami balastowymi lub na kadłubach statków (Miossec i in. 2009 – I, Nehring 2011 – B, Angles d'Auriac i in. 2017 – P). Należy jednak pamiętać, iż w dniu 8 września 2017 r. weszła w życie Międzynarodowa Konwencja o Kontroli i Postępowaniu z Wodami Balastowymi i Osadami ze Statków i w związku z tym armatorzy statków będą zobowiązani do oczyszczania wody z organizmów żywych przed wypuszczeniem jej ze zbiorników balastowych do środowiska w porcie docelowym. W praktyce, może to ograniczyć w bardzo istotny sposób potencjalne uwalnianie larw ostrygi pacyficznej do środowiska przyrodniczego Polski. Brak jednak kontroli organizmów

wprowadzanych na kadłubach statków. Można zatem przypuszczać, iż w ciągu dekady do środowiska przyrodniczego Polski wprowadzonych zostanie więcej niż 10 larw tego gatunku.

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

- niskie  
 średnie  
 wysokie

aconf04. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
		<b>X</b>

 stopniem pewności

acommm08. Komentarz:  
Ostryga pacyficzna jest szeroko rozpowszechniona i hodowana w wielu krajach na całym świecie (Mortensen i in. 2017 – P). W większości miejsc została wprowadzona przez człowieka w sposób zamierzony, w celu zastąpienia rodzimych gatunków ostryg, które zanikły z powodu chorób lub przełowienia (Leppäkoski i in. 2002, Wolff i Reise 2002 – P, CIESM 2003, NIMPIS 2018 – B). W środowisku przyrodniczym Polski występują niekorzystne warunki środowiskowe do hodowli ostrygi pacyficznej, jednak nie można wykluczyć importu żywych osobników tego gatunku w celach kulinarnych. Z tego względu istnieje potencjalne ryzyko wprowadzenia ostrygi pacyficznej do środowiska przyrodniczego Polski na skutek świadomego uwolnienia. Wydaje się być ono jednak niskie, nie przekraczające jednego przypadku na dekadę.

## 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*

aconf05. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym
		<b>X</b>

 stopniem pewności

acommm09. Komentarz:  
Rodzimiymi rejonami występowania ostrygi pacyficznej są wybrzeża Japonii i Korei, znajdujące się w niższych szerokościach geograficznych strefy umiarkowanej i podzwrotnikowej (Miossec i in. 2009 – I). Według mapy podobieństwa klimatycznego Polski, znajdującej się w instrukcji do procedury oceny ryzyka Harmonia<sup>+PL</sup>, warunki dla zadomowienia tego gatunku są niekorzystne. Biorąc jednak pod uwagę tolerancję tego gatunku na niską temperaturę (Strand i in. 2011, Hanstén 2017 – P) oraz fakt występowania w rejonach o podobnej lub wyższej szerokości geograficznej, np. u północnych wybrzeży Morza Wattowego czy Norwegii (Angles d'Auriac i in. 2017, Reise i in. 2017 – P), wydaje się, iż wymagania klimatyczne ostrygi pacyficznej są w Polsce częściowo spełnione i w związku z tym określono je jako umiarkowanie korzystne dla jej zadomowienia.

**a10.** W Polsce występują **warunki siedliskowe**

- niekorzystne  
 umiarkowanie korzystne  
 optymalne dla zadomowienia się *gatunku*

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

acomm10. Komentarz:  
 Dzięki szerokiej tolerancji na warunki środowiskowe ostryga pacyficzna jest z powodzeniem hodowana w wielu regionach świata (Cultured Aquatic Species Information Programme 2005 – B). Preferuje ona twarde podłoża, gdzie prowadzi osiadły tryb życia, związany ze skałami lub muszlami mięczaków, ale żyje również na mulistym oraz mulisto-piaszczystym dnie (NIMPIS 2018 – B). Jednak prawdopodobnie najistotniejszym czynnikiem, który uniemożliwia zadomowienie się, przetrwanie i reprodukcję (utworzenie trwałej populacji) ostrygi pacyficznej w Polsce jest zbyt niskie zasolenie. Mimo, iż gatunek ten jest w stanie tolerować wartości tego czynnika niższe niż 10 PSU, to optymalny wzrost zachodzi dopiero w 20-25 PSU (Quayle 1988 – P, DAISIE 2008 – B, Zhao i in. 2012, Hanstén 2017 – P). Prawdopodobnie z tego względu ostryga pacyficzna nie zadomowiła się dotychczas w Morzu Bałtyckim (AquaNIS Editorial Board 2015 – B). Inną niedogodnością dla tego gatunku w Polsce może być brak wahań poziomu morza, a jak wiadomo, gatunek ten występuje najczęściej (najliczniej) w strefie pływów. W związku z powyższym, w Polsce, podstawowe warunki siedliskowe dla ostrygi pacyficznej nie są zapewnione.

### 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:

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

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

acomm11. Komentarz:  
 Dyspersja z pojedynczego źródła (Typ danych: A) / Ekspansja populacji (Typ danych: B)  
 W Polsce ostryga pacyficzna nie jest zadomowiona, jednak gdyby doszło do jej zadomowienia, to prawdopodobne jest, iż dzięki obecności stadium larwalnego, zarówno dyspersja z pojedynczego źródła, jak i ekspansja populacji, byłaby duża. Dryf planktonowej postaci larwalnej możliwy jest ze względu na 20-30 dniowy okres trwania tej fazy, który umożliwia rozprzestrzenianie się ostrygi pacyficznej na duże odległości (Ruesink i in. 2005, Schmidt i in. 2008 – P). Trudno jest jednak oszacować tempo rozprzestrzeniania bez zastosowania specyficznego modelu, gdyż jest ono determinowane przez wiele czynników. Według takiego modelu, w Morzu Wattowym larwy ostrygi pacyficznej pokonują dystans od 5 do 15 km (maksymalnie 50 km), zanim osiadną na twardym dnie (Miossec i in. 2009 – I).

**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
acomm12.	<p>Komentarz:</p> <p>W Polsce ostryga pacyficzna nie jest zadomowiona, gdyby jednak doszło do jej zadomowienia, to prawdopodobieństwo przemieszczenia się osobnika lub jego propagul na odległość większą niż 50 km przy udziale człowieka jest duże. Człowiek, w sposób niezamierzony, może przyczynić się do rozprzestrzenienia tego gatunku wraz z transportem morskim. Larwy mogą być transportowane nie tylko w zbiornikach balastowych, ale także na kadłubach statków, gdyż mają zdolność przyczepiania się do wszelkich twardych powierzchni (Miossec i in. 2009 – I).</p>				

## 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 wymarcia 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:**

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

aconf09.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym <b>X</b>	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm13.	<p>Komentarz:</p> <p>Pożywienie ostrygi pacyficznej, która jest filtratorem stanowiąc rozpuszczoną materią organiczną zawieszoną w toni wodnej oraz fitoplankton (Ruesink i in. 2005 – P). W dotychczasowej literaturze brak jest informacji na temat negatywnego wpływu ostrygi pacyficznej na liczebność populacji gatunków wchodzących w skład fitoplanktonu. W związku z tym można przypuszczać, iż jeżeli doszłoby do zadomowienia i rozprzestrzenienia tego gatunku w Polsce, to powodowałby najwyżej niewielkie spadki liczebności populacji gatunków rodzimych, które nie należą do gatunków szczególnej troski, w związku z tym jego wpływ określono jako mały.</p>				
----------	--	--	--	--	--

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

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

aconf10.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim <b>X</b>	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acom14.

Komentarz:

Ostryga pacyficzna konkuruje z innymi gatunkami o pożywienie oraz przestrzeń. Poprzez konkurencję o miejsce może wpłynąć przede wszystkim na rodzimy gatunek małża, omułka *Mytilus edulis*, tym samym na gatunki żyjące z nim w zespole (Nehring 2011 – B, Herbert i in. 2016 – P). Jednak wiadomo, iż ostryga pacyficzna kompensuje straty w liczebności omułka *Mytilus edulis*, przejmując jego funkcje, a także stwarzając siedlisko dla wielu gatunków z nim stowarzyszonych, przyczyniając się w ten sposób wręcz do wzrostu lokalnej bioróżnorodności (Markert i in. 2010, Herbert i in. 2016 – P). Tworzenie przez ostrygę pacyficzną gęstych skupisk może skutkować także ograniczeniem dostępności pokarmu dla innych gatunków będących filtratorami np. małży *Cerastoderma edule*, *Mytilus edulis* (Diederich i in. 2005; Van den Berg i in. 2005 – P). Jednak w literaturze brak jest jednoznacznych informacji w jakim zakresie redukuje ona liczebność gatunków rodzimych, gdyż redukcja liczebności populacji gatunków rodzimych jest determinowana przez wiele czynników. Wydaje się, iż gdyby doszło do zdomowienia ostrygi pacyficzej w Polsce to zasiedli ona płytsze rejony w strefie przybrzeżnej niż rodzimy *Mytilus edulis* (DAISIE 2008 – B). Dlatego też prawdopodobne jest, iż przyczyni się do redukcji liczebności rodzimych gatunków jedynie w małym stopniu.

**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

**X**

stopniem pewności

acom15.

Komentarz:

Ostryga pacyficzna może tworzyć hybrydy z innymi gatunkami ostryg (Leitao i in. 2007 – P), jednak ze względu na brak tych ostatnich w faunie Polski, takie zjawisko nie będzie występowało (prawdopodobieństwo = niskie, skutek = mały).

**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

**X**

stopniem pewności

acom16.

Komentarz:

Ostryga pacyficzna może być infekowana przez różne patogeny, jak wirusy, bakterie czy pierwotniaki, które mogą być źródłem wielu chorób zakaźnych (Elston 1993 – P). Jednym z najgroźniejszych, powodujących masową śmiertelność tego gatunku, jest wirus opryszczki osteroidowej o nazwie Os-Hv 1, który może infekować także inne gatunki małży (Lynch i in. 2012 – P, Dolmer i in. 2014 – I, Renault i in. 2014, Hanstén 2017 – P). Ten patogen został również wykryty niedawno u *Mytilus edulis*, który jest jedynie jego nosicielem (O' Reilly i in. 2017 – P). Ostryga pacyficzna jest także gospodarzem *Haplosporidium nelsoni* wywołującego chorobę MSX, która spowodowała śmiertelność 50 % ostryg w Stanach Zjednoczonych (DAISIE 2008 – B). Pomimo, iż wraz z introdukcją ostrygi pacyficzej do Europy nie zostały wprowadzone patogeny, które mogłyby wywoływać choroby u rodzimych małży (Cultured Aquatic Species Information Programme 2005 – B), to gatunkowi temu przypisuje się przenoszenie szeregu pasożytów, w tym *Bonamia ostreae*, *Bonamia exitiosa*, *Perkinsus*

*marinus* czy *Perkinsus olseni* (Enriquez-Espinoza i in. 2010, Lynch i in. 2012 – P), które znajdują się w wykazie Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE). Brak jest jednak informacji na temat występowania i negatywnego wpływu tych patogenów na małże, które są rodzimymi gatunkami w Polsce, tj. *Mytilus edulis* i *Cerastoderma glaucum* (Rowley i in. 2014 – P).

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

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

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

acommm17. Komentarz:  
 Ostrygi pacyficzne, żyjąc w dużych zagęszczeniach, tworzą rafy i stają się środowiskiem dla osiedlania larw i dojrzałych organizmów bentosowych, a tym samym zwiększają różnorodność biologiczną (Ruesink i in. 2005 – P). Gatunek ten występując w dużym zagęszczeniu może także znacząco zmieniać szereg czynników fizyko-chemicznych wody i osadu, np. poprzez zaburzenia cyklu węgla, azotu amonowego czy nadmierną respirację (Lejart i in. 2012, Herbert i in. 2016 – P). Brak jest jednak dokładnych informacji na temat skali tych zmian. Wydaje się, iż wpływ tego gatunku na ekosystem jest determinowany przez wiele czynników i z tego względu powinien być rozpatrywany lokalnie. W związku z tym szacuje się, że wpływ ostrygi pacyficznej na integralność ekosystemu poprzez zaburzenie jego czynników abiotycznych, nawet przy założeniu, że gatunek zadomowi się i rozprzestrzeni w naszym kraju, będzie średni. W najgorszym przypadku oznacza to, że ostryga pacyficzna będzie powodowała trudno odwracalne zmiany dotyczące procesów zachodzących w siedliskach nie należących do siedlisk szczególnej troski, lub łatwo odwracalne zmiany dotyczące procesów zachodzących w siedliskach szczególnej troski.

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

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

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

acommm18. Komentarz:  
 Ostryga pacyficzna charakteryzuje się wysokim tempem filtracji i jeżeli występuje w dużym zagęszczeniu, może mieć wpływ na sieć troficzną w zasiedlanych ekosystemach, poprzez konsumpcję dużych ilości zawieszonych cząstek i planktonu (Herbert i in. 2016 – P). Gęste rafy ostrygi pacyficznej mogą poprawiać przejrzystość wody, ale mogą także zmniejszać dostępność pokarmu dla rodzimych gatunków będących filtratorami (Ruesink i in. 2005, Buestel i in. 2009, Dumbauld i in. 2009, Herbert i in. 2016 – P). Poza tym wzrost liczebności ostrygi pacyficznej kosztem redukcji liczebności omułka może przyczynić się do zmniejszenia liczebności populacji ptaków, np. ostrygojada (*Haematopus ostralegus*) i innych organizmów (Wolff i Reise 2002 – P, Dolmer i in. 2014 – I). Duże zagęszczenie ostrygi pacyficznej może spowodować znaczny spadek makrofauny i planktonu, a tym samym wzrost bakterii, mikrofauny i meiofauny (Leguerrier i in. 2004 – P). Wydaje się więc, iż wpływ ostrygi pacyficznej na ekosystem poprzez zaburzenie jego czynników abiotycznych będzie średni, a więc w najgorszym przypadku gatunek ten będzie powodował trudno odwracalne zmiany dotyczące procesów zachodzących w siedliskach nie należących do siedlisk szczególnej troski, lub łatwo odwracalne zmiany dotyczące procesów zachodzących w siedliskach szczególnej troski.



## 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, szkółek 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:

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <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 |

aconf15.      Odpowiedź udzielona z      

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

      stopniem pewności

acommm19.      Komentarz:  
Ostryga pacyficzna jest filtratorem, który żywi się drobnymi cząsteczkami organicznymi (np. fitoplanktonem lub zawieszoną w toni materią organiczną), które odcedza z wody. W związku z tym gatunek ten nie będzie miał wpływu na na rośliny uprawne w Polsce.

**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

acommm20.      Komentarz:  
Gatunek ten nie jest rośliną.

**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

acommm21.      Komentarz:  
Gatunek ten nie jest rośliną.

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
				<b>X</b>	

acomm22. Komentarz:  
Ostryga pacyficzna nie ma wpływu na kondycję lub plonowanie roślin uprawnych.

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
				<b>X</b>	

acomm23. Komentarz:  
Ostryga pacyficzna nie jest gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla roślin patogenów oraz pasożytów i nie może w jakikolwiek sposób wpłynąć na uprawy roślin.

## 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 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

aconf20.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności

acomm24. Komentarz:  
Ostryga jest filtratorem, który żywi się drobnymi cząsteczkami organicznymi (np. fitoplanktonem lub zawieszoną w toni materią organiczną), które odcedza z wody. Gatunek ten nie odżywia się pokarmem zwierzęcym i nie jest pasożytem.

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

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

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

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

acomm25.	Komentarz: Nie odnotowano wpływu tego gatunku na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego kontaktu. Wydaje się również mało prawdopodobne, aby ostryga pacyficzna posiadała takie właściwości.
----------	--

**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: Ostryga pacyficzna może być nosicielem patogenów, które potencjalnie mogą być groźne dla rodzimych (europejskich) gatunków ostryg, hodowanych komercyjnie. Jednym z najgroźniejszych, powodujących masową śmiertelność osobników tego gatunku, jest wirus opryszczki osteroidowej o nazwie Os-Hv 1, który może być niebezpieczny również dla innych gatunków ostryg (Lynch i in. 2012, Hanstén 2017 – P). O ile popularny w akwakulturze, rodzimy gatunek małża <i>Mytilus edulis</i> może być nosicielem tego wirusa, o tyle dotychczas nie stwierdzono negatywnych skutków tego patogenu na jego zdrowie (O' Reilly i in. 2017 – P). Ostryga pacyficzna jest także nosicielem <i>Haplosporidium nelsoni</i> wywołującego chorobę MSX, która powoduje masową śmiertelność ostryg (DAISIE 2008 – P). Ostryga pacyficzna jest gospodarzem szeregu pasożytów, w tym <i>Bonamia ostreae</i> , <i>Bonamia exitiosa</i> , <i>Perkinsus marinus</i> czy <i>Perkinsus olseni</i> (Enriquez-Espinoza i in. 2010, Lynch i in. 2012 – P), które znajdują się w wykazie Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE). Brak jest jednak informacji na temat występowania i negatywnego wpływu tych patogenów na rodzime małże, które mogłyby być potencjalnie hodowane w Polsce, tj. <i>Mytilus edulis</i> i <i>Cerastoderma glaucum</i> (Rowley i in. 2014 – P). Pomimo, iż prawdopodobieństwo produkcji małży w Polsce w otwartej hodowli (na wybrzeżu Morza Bałtyckiego) jest niewielkie, to ze względu na występowanie u ostrygi pacyficznej czterech patogenów podlegających obowiązkowi zgłoszenia sprawia, iż wpływ tego gatunku na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą w Polsce poprzez przenoszenie szkodliwych dla nich pasożytów określono na bardzo duży.
----------	--

## 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 ten 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	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm28. Komentarz:  
Ostrygi pacyficzne stanowią bezpośrednie zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi ze względu na ich ostre skorupy. Twarde i ostre muszle ostrygi pacyficznej mogą uszkadzać skórę osobom nieuważnie korzystającym z plaż w rejonie skupisk tego gatunku (Wolff i Reise 2002 – P, Miossac i in. 2009 – I, GISD 2015 – B). Jednak nawet przy szerokim rozprzestrzenieniu tego typu kontakt człowieka z ostrygą wydaje się być przypadkowy, w zakresie 1-100 przypadków na 100 000 osób rocznie, a jego skutki nie będą mieć raczej wpływu na zdrowie ludzkie. Stąd wpływ ostrygi pacyficznej na ludzkie zdrowie ze względu na posiadane właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego kontaktu określono jako mały.

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

aconf25.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm29. Komentarz:  
Ostryga pacyficzna jest drugim żywicielem pośrednim przywry *Gymnophalloides seoi*, która jest pasożytem człowieka (Lee i in. 1995 – P). Zараżenie następuje poprzez konsumpcję surowych małży. Jednak dotychczas występowanie tego pasożyta stwierdzono jedynie w Azji.  
Informacje na temat jego wpływu na człowieka w tym rejonie są również bardzo ubogie. Wiadomo, iż może on wywoływać dolegliwości żołądkowe, a w skrajnych przypadkach nawet zapalenie trzustki (Lee i Chai 2001 – P). Przy szybkiej diagnozie te skutki wydają się być jednak uleczalne. Z tego względu wpływ ostrygi pacyficznej na zdrowie ludzkie w wyniku przenoszenia szkodliwych dla ludzi patogenów i pasożytów określono jako średni.

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

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

acomm30.	Komentarz:
	Brak jakichkolwiek informacji na temat szkodliwego wpływu ostrygi pacyficznej na nieruchomości i mienie osobiste.

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

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

acomm31.	Komentarz:
	Ostryga pacyficzna jest szeroko rozpowszechnionym i uprawianym gatunkiem na całym świecie, przynoszącym znaczne korzyści ekonomiczne (Miossec i in. 2009 – I). Jest ona jednym z dwóch gatunków nierodzimych bezkręgowców, który można hodować w krajach UE bez zezwolenia (EC 2007 – P). Handel na dużą skalę jest jednak trudny ze względu na relatywnie krótki termin przydatności do spożycia oraz preferencje konsumentów dotyczące żywych i świeżych ostryg. Konserwowane, mrożone lub w inny sposób przygotowane ostrygi stanowią jedynie niewielką część rynku (Hanstén 2017 – P). W wielu krajach wprowadzenie do hodowli ostrygi pacyficznej doprowadziło do stworzenia zrównoważonej akwakultury, zapewniającej bezpośrednie dochody tysiącom rolników i innym związanym z tą gałęzią przemysłu przedsiębiorcom (np. produkującym sprzęt do hodowli). Bardzo istotny jest także pośredni wpływ akwakultury ostrygi pacyficznej na ekonomię, związany z trwałym tworzeniem społeczności na słabo rozwiniętych obszarach przybrzeżnych, co w konsekwencji odgrywa istotną rolę w samym zarządzaniu strefą przybrzeżną (CABI 2018 – B).

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

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

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

acomm32.	Komentarz:
	Ostrygi pacyficzne wywierają znaczny wpływ na otaczający ekosystem. Tworząc trójwymiarowe struktury podobne do rafy zwiększają różnorodność i kompleksowość siedliska na dnie miękkim, stając się tym samym środowiskiem dla osiedlania larw i dojrzałych organizmów bentosowych, zwiększają tym samym różnorodność biologiczną (Ruesink i in. 2005 – P). Ponadto, ostrygi pacyficzne charakteryzują się szczególnie wysokim tempem filtracji, więc gęste ich rafy mogą przyczyniać się do poprawy jakości wody, oczyszczając ją z zawiesiny, zawierającej również różnego rodzaju zanieczyszczenia (Ruesink i in. 2005, Herbert i in. 2016 – P).

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

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

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

acomm33.	Komentarz:
	Ostryga pacyficzna tworzy gęste rafy na wybrzeżach morskich, zmniejszając istotnie walory rekreacyjne (Herbert i in. 2016 – P). Z drugiej strony jest jednak atrakcyjna pod względem kulinarnym i może być postrzegana jako pożądany organizm.

## 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:

<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

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

acommm34. Komentarz:  
 Nie ma przesłanek, aby sądzić, że na skutek zmian klimatu prawdopodobieństwo wprowadzenia gatunku do Polski ulegnie zmianie. Prognozy dla Morza Bałtyckiego przewidują, iż wraz ze zmianami klimatu dojdzie do dalszego obniżenia zasolenia wody (IMGW 2014 – I). Rozwój larw ostrygi pacyficznej zachodzi w 19-35 PSU, podczas gdy optymalne zasolenie do wzrostu to 20-25 PSU (DAISIE 2008 – B, Zhao i in. 2012 – P, Dolmer i in. 2014 – I). Nie wydaje się, aby wzrost temperatury w prognozowanym zakresie mógł się przyczynić do pokonania tej bariery. Z drugiej strony, wzrost temperatury może zmienić gęstość wody, a tym samym prądy morskie, co w konsekwencji może wpłynąć na rozprzestrzenianie larw ostrygi pacyficznej (Birchenough i in. 2015 – P).

**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
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm35. Komentarz:  
 Jest mało prawdopodobne, aby zmiany klimatu przyczyniły się do pokonania bariery w postaci niskiego zasolenia, uniemożliwiającej przeżycie i rozmnażanie się ostrygi pacyficznej w Polsce. Co prawda, tolerancja na niskie zasolenie wzrasta wraz z temperaturą, jednak średnia wartość zasolenia w Polskich Obszarach Morskich wydaje się być znacznie poniżej wartości tolerowanej przez ten gatunek (Zhao i in. 2012 – P). Ponadto, prognozy dla Morza Bałtyckiego przewidują, iż wraz ze zmianami klimatu dojdzie do dalszego obniżenia zasolenia (IMGW 2014 – I). Dodatkowo, ocieplenie wód morskich może przyczynić się do obniżenia pH (tzw. acydyfikacji), co może utrudniać larwom ostrygi pacyficznej tworzenie struktur wapiennych (Birchenough i in. 2015 – P).

**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
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm36. Komentarz:  
 Jest mało prawdopodobne, aby wzrost temperatury w prognozowanym zakresie mógł przyczynić się do rozprzestrzeniania ostrygi pacyficznej w Polsce, jeżeli nie będzie ona zadomowiona.

**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

aconf33. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym <b>X</b>
-------	---------	-------------------

 stopniem pewności

acomm37. Komentarz:  
Jeżeli na skutek zmian klimatu status ostrygi pacyficznej w Polsce się nie zmieni, tzn. brak będzie trwałej populacji, to liczebność i rozprzestrzenienie tego gatunku nie ulegnie zmianie i w związku z tym jest mało prawdopodobne, aby wpływ na środowisko przyrodnicze się zmienił.

**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

aconf34. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym <b>X</b>
-------	---------	-------------------

 stopniem pewności

acomm38. Komentarz:  
Ostryga pacyficzna nie ma wpływu na kondycję lub plonowanie roślin uprawnych.

**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

aconf35. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym <b>X</b>
-------	---------	-------------------

 stopniem pewności

acomm39. Komentarz:  
Jeżeli na skutek zmian klimatu status ostrygi pacyficznej w Polsce się nie zmieni, tzn. brak będzie trwałej populacji, to liczebność i rozprzestrzenienie tego gatunku nie ulegnie zmianie i w związku z tym jest mało prawdopodobne, aby wpływ na produkcję zwierzęcą (akwakulturę innych małży) w Polsce zmienił się.

**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

aconf36. Odpowiedź udzielona z 

małym	średnim	dużym <b>X</b>
-------	---------	-------------------

 stopniem pewności



acom40.

Komentarz:

Jeżeli na skutek zmian klimatu status ostrygi pacyficznej w Polsce się nie zmieni, tzn. brak będzie trwałej populacji, to liczebność i rozprzestrzenienie tego gatunku nie ulegnie zmianie i w związku z tym jest mało prawdopodobne, aby wpływ na zdrowie ludzkie się zmienił.

**a41. WPŁYW NA INNE OBIEKTY** – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na inne obiekty 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

aconf37.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

**X**

stopniem pewności

acom41.

Komentarz:

Jeżeli na skutek zmian klimatu status ostrygi pacyficznej w Polsce się nie zmieni, tzn. brak będzie trwałej populacji, to liczebność i rozprzestrzenienie tego gatunku nie ulegnie zmianie i w związku z tym jest mało prawdopodobne, aby wpływ na infrastrukturę się zmienił, zwłaszcza, iż brak jest udokumentowanych informacji o wpływie tego gatunku na nieruchomości i mienie osobiste, jak np. statki czy instalacje portowe.

## Podsumowanie ankiety

Moduł	Wynik	Stopień pewności
Wprowadzenie (pytania: a06-a08)	0,33	1,00
Zadomowienie (pytania: a09-a10)	0,25	1,00
Rozprzestrzenianie (pytania: a11-a12)	0,88	1,00
Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18)	0,33	0,90
Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23)	0,00	1,00
Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26)	0,50	1,00
Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29)	0,38	1,00
Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30)	0,00	1,00
Proces inwazji (pytania: a06-a12)	0,49	1,00
Negatywny wpływ (pytania: a13-a30)	0,50	0,98
Ocena całkowita	0,24	
Kategoria stopnia inwazyjności	mało 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.

acommm42.

Komentarz:

Ostryga pacyficzna znajduje się na liście 100 najbardziej inwazyjnych gatunków obcych w Europie (DAISIE 2008 – B). W Polsce nie notowano jej obecności, niemniej jednak wymieniona jest na liście roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. Jest ona jednym z dwóch gatunków nierodzimych bezkręgowców, który można hodować w krajach UE bez zezwolenia (EC 2007 – P). Ostryga pacyficzna jest szeroko rozpowszechnionym i uprawianym przedstawicielem ostrygowatych. Od początku XX wieku z powodzeniem hodowana jest niemal na całym świecie. Charakteryzuje się szybkim wzrostem i dużą płodnością, zatem prawdopodobne jest, że wprowadzona do nowego środowiska, po zaaklimatyzowaniu, może wypierać naturalnie występujące organizmy. Jednak pomimo szerokiego zakresu tolerancji ekologicznej, wydaje się, iż niskie zasolenie wód Bałtyku w połączeniu z umiarkowanie korzystnymi warunkami klimatycznymi uniemożliwi jej zadomowienie się w Polsce.

Po przeprowadzonej ocenie ryzyka dla Polski ostryga pacyficzna została zaliczona do kategorii – mało inwazyjny gatunek obcy. Przykład ostrygi pacyficznej pokazuje, że gatunek obcy może być inwazyjny w jednym ekosystemie, a w drugim już nie. Inwazyjność jest determinowana przez wiele czynników występujących lokalnie i w związku z tym nie powinno się przenosić informacji o negatywnym wpływie tego gatunku z innych ekosystemów bez dokładnego przeanalizowania jego biologii i ekologii w powiązaniu z biotycznymi i abiotycznymi czynnikami środowiska.

## Źródła

### 1. opublikowane wyniki badań (P)

Angles d'Auriac MB, Rinde E, Norling P, Lapegue S, Staalstrom A, Hjermandt DO, Thaulow J. 2017. Rapid expansion of the invasive oyster *Crassostrea gigas* at its northern distribution limit in Europe: Naturally dispersed or introduced? PLoS ONE 12 (5): e0177481: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177481>

Birchenough SN, Reiss H, Degraer S, Mieszkowska N, Borja A, Buhl-Mortensen L, Braeckman U, Craeymeersch J, De Mesel I, Kerckhof F, Kröncke I, Parra S, Rabaut M, Schröder A, Van Colen C, Van Hoey G, Vincx M, Wätjen K. 2015. Climate change and marine benthos: a review of existing research and future directions in the North Atlantic. WIREs Clim Change 6: 203-223 (doi: 10.1002/wcc.330 )

Buestel D, Ropert M, Prou J, Gouilletquer P. 2009. History, status and future of oyster culture in France. J. Shellfish Res. 28: 813-820

Diederich S, Nehls G, van Beusekom JEE, Reise K. 2005. Introduced Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) in the northern Wadden Sea: invasion accelerated by warm summers? Helgol Mar Res 59: 97-106 (DOI 10.1007/s10152-004-0195-1)

Dumbauld BR, Ruesink JL, Rumrill SS. 2009. The ecological role of bivalve shellfish aquaculture in the estuarine environment: a review with application to oyster and clam culture in West Coast (USA) estuaries. Aquaculture 290: 196-223

EC 2007. Rozporządzenie Rady (WE) nr 708/2007 z dnia 11 czerwca 2007 r. w sprawie wykorzystania w akwakulturze gatunków obcych i niewystępujących miejscowo. OJ L 168, 28.6.2007, p. 1–17

Elston RA. 1993. Infectious diseases of the Pacific Oyster, *Crassostrea gigas*. Annual Review of Fish Diseases 3: 259-276

Enríquez-Espinoza TL, Grijalva-Chon JM, Castro-Longoria R, Ramos-Paredes J. 2010. Perkinsus marinus in *Crassostrea gigas* in the Gulf of California. Dis Aquat Organ. 89: 269-273 (doi: 10.3354/dao02199)

Guéguen M, Bardouil M, Baron R, Lassus P, Truquet P, Massardier J, Amzil Z. 2008. Detoxification of Pacific oyster *Crassostrea gigas* fed on diets of *Skeletonema costatum* with and without silt, following PSP contamination by *Alexandrium minutum*. Aquat. Living Resour. 21: 13-20 (DOI: 10.1051/alr:2008010)

- Hanstén M. 2017. Harvesting wild Pacific oysters, *Crassostrea gigas* – developing methods for locating and live-storing marketable individuals. Degree thesis, Degree programme in Sustainable Coastal Management, Raseborg 29 (2).
- Herbert RJH, Humphreys J, Davies CJ, Roberts C, Fletcher S, Crowe TP. 2016. Ecological impacts of non-native Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) and management measures for protected areas in Europe. *Biodiversity Conservation* 25: 2835-2865
- Huvet A, Herpin A, Degremont L, Labreuche Y, Samain JF, Cunningham C. 2004. The identification of genes from the oyster *Crassostrea gigas* that are differentially expressed in progeny exhibiting opposed susceptibility to summer mortality. *Gene* 343: 211-220
- Lee S-H, Chai J-Y. 2001. A review of *Gymnophalloides seoi* (Digenea: Gymnophallidae) and human infections in the Republic of Korea. *Korean Journal of Parasitology* 39: 85-118
- Lee S-H, Choi M-H, Seo M, Chai J-Y. 1995. Oysters, *Crassostrea gigas*, as the second intermediate host of *Gymnophalloides seoi* (Gymnophalloidea). *The Korean Journal of Parasitology* 33 (1): 1-7
- Leguerrier D, Niquil N, Petiau A, Bodoy A. 2004. Modeling the impact of oyster culture on a mudflat food web in Marennes-Oléron Bay (France). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 273: 147-162 (DOI: 10.3354/meps273147)
- Leitao A, Chaves R, Santos S, Guedes-Pinto H, Boudry P. 2007. Interspecific hybridization in oysters: Restriction Enzyme Digestion Chromosome Banding confirms *Crassostrea angulata* × *Crassostrea gigas* F1 hybrids. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 343 (2): 253-260
- Lejart M, Clavier J, Chauvaud L, Hily C. 2012. Respiration and Calcification of *Crassostrea gigas*: Contribution of an Intertidal Invasive Species to Coastal Ecosystem CO<sub>2</sub> Fluxes. *Estuaries and Coasts* 35: 622-632
- Leppäkoski E, Gollasch S, Olenin S. 2002. Alien species in European waters, W: Invasive Aquatic Species of Europe: Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Lynch SA, Carlsson J, Reilly AO, Cotter E, Culloty SC. 2012. A previously undescribed ostreid herpes virus 1 (OsHV-1) genotype detected in the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Ireland. *Parasitology* 139: 1-7 (doi: 10.1017/S0031182012000881)
- Markert A, Wehrmann A, Kröncke I. 2010. Recently established *Crassostrea* reefs versus native *Mytilus* beds: differences in ecosystem engineering affects the macrofaunal communities (Wadden Sea of Lower Saxony, southern German Bight). *Biological Invasions* 12: 15-32 (DOI 10.1007/s10530-009-9425-4)
- Mortensen S, Bodvin T, Strand A, Holm MW, Dolmer P. 2017. Effects of a bio-invasion of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) in five shallow water habitats in Scandinavia. *Management of Biological Invasions* 8 (4): 543-552
- O' Reilly AJ, Laide C, Maloy A, Hutton S, Bookelaar B, O' Sullivan K, Lynch SA, Culloty SC. 2017. The role of the mussel *Mytilus* spp. in the transmission of ostreid herpesvirus-1 microVar. *Parasitology* 21: 1-10
- Quayle DB. 1988. Pacific oyster culture in British Columbia. Department of Fisheries and Oceans. Ottawa Can. Bull. Fish Aquat. Sci. 218: 241
- Reise K, Buschbaum C, Büttger H, Rick J, Wegner KM. 2017. Invasion trajectory of Pacific oysters in the northern Wadden Sea. *Marine Biology* 164: 68
- Renault T, Bouquet AL, Maurice J-T, Lupo C, Blachier P. 2014. Ostreid Herpesvirus 1 Infection among Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) Spat: Relevance of Water Temperature to Virus Replication and Circulation Prior to the Onset of Mortality. *Applied and Environmental Microbiology* 80 (17): 5419-5426
- Rowley AF, Cross ME, Culloty SC, Lynch SA, Mackenzie CL, Morgan E, O'Riordan RM, Robins PE, Smith AL, Thrupp TJ, Vogan CL, Wootton EC, Malham SK. 2014. The potential impact of climate change on the infectious diseases of commercially important shellfish populations in the Irish Sea—a review. *ICES Journal of Marine Science* 71: 741-759
- Ruesink JL, Hunter SL, Trimble AC, Heiman KW, Micheli F, Byers JE, Kay MC. 2005. Introduction of non-native oysters: Ecosystem effects and restoration implications. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 36: 643-689 (doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152638 )
- Schmidt A, Wehrmann A, Dittman S. 2008. Population dynamics of the invasive Pacific oyster *Crassostrea gigas* during early stages of an outbreak in the Wadden Sea (Germany). *Helgol Mar Res* 62: 367-376 (DOI 10.1007/s10152-008-0125-8)
- Strand A, Waenerlund A, Lindegarth S. 2011. High tolerance of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*, Thunberg) to low temperatures. *Journal of Shellfish Research* 30 (3): 733-735

Van den Berg JB, Kozyreff G, Lin H-X, McDarby J, Peletier MA, Planqué R, Wilson PL. 2005. Japanese oysters in Dutch waters. *Nieuw Archief voor Wiskunde* 5: 131-140

Wolff WJ, Reise K. 2002 Oyster imports as a vector for the introduction of alien species into northern and western European waters. W: Leppäkoski E, Gollasch S, Olenin S. (red.). *Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management.* 193-205 Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

Zhao X, Yu H, Kong L, Li Q. 2012. Transcriptomic Responses to Salinity Stress in the Pacific Oyster *Crassostrea gigas*. *PLoS ONE* 7(9): e46244: doi:10.1371/journal.pone.0046244

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

AquaNIS Editorial Board. 2015. Information system on Aquatic Non-Indigenous and Cryptogenic Species. World Wide Web electronic publication. [www.corpi.ku.lt/databases/aquanis](http://www.corpi.ku.lt/databases/aquanis). Version 2.36+. Accessed 2018-01-21

CABI. 2018. *Invasive Species Compendium – Crassostrea gigas (Pacific oyster)*.

CIESM (Mediterranean Science Commission). 2003. Global invasive species database: *Crassostrea gigas* (mollusc). (<http://www.ciesm.org/atlas/Crassostreagigas.html>)

Cultured Aquatic Species Information Programme. Updated 13 April 2005. *Crassostrea gigas*. Text by Helm, M.M. In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department* [online]. Rome. [Cited 21 January 2018].

DAISIE European Invasive Alien Species Gateway. 2008. *Crassostrea gigas* (<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50156#>)

GISD Global Invasive Species Database. 2015. Species profile *Crassostrea gigas*. Available from: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=797> [Accessed 16 January 2018]

Nehring S. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS 2011 NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Crassostrea gigas* ([www.nobanis.org](http://www.nobanis.org))

NIMPIS National Introduced Marine Pest Information System. 2018. *Crassostrea gigas* general information (<http://www.marinepests.gov.au/nimpis>)

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

–

## **4. inne (I)**

Dolmer P, Holm MW, Strand A, Lindegarth S, Bodvin T, Norling P, Mortensen S. 2014 The invasive Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Scandinavia coastal waters: A risk assessment on the impact in different habitats and climate conditions. Institute of Marine Research. (Fisken og Havet, Vol. 2).

IMGW. 2014. Ocena wpływu obecnych i przyszłych zmian klimatu na strefę polskiego wybrzeża i ekosystem Morza Bałtyckiego. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Morski w Gdyni, Gdynia.

Miossec L, Le Deuff RM, Gouletquer P. 2009. Alien species alert: *Crassostrea gigas* (Pacific oyster). ICES Cooperative Research Report 299: 1-42

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

–