



Załącznik A

Harmonia^{+PL} – 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 Maria Łabęcka – ekspert spoza zespołu wykonawców
2. Aneta Spyra
3. Małgorzata Strzelec

acomm01.	Komentarz:	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
		(1) dr	Zespół Ewolucji Strategii Życiowych, Instytut Nauk o Środowisku, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński	12-01-2018
		(2) dr	Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach	28-01-2018
		(3) prof. dr hab.	Katedra Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach	28-01-2018

a02. Nazwa ocenianego *Gatunku*:

nazwa polska: **Szczęzuja chińska**

nazwa łacińska: ***Sinanodonta woodiana*** (Lea, 1834)

nazwa angielska: **Chinese pond mussel**



acomm02.	Komentarz:	
	nazwa polska (synonim I)	nazwa polska (synonim II)
	–	–
	nazwa łacińska (synonim I) <i>Anodonta woodiana</i>	nazwa łacińska (synonim II)
	–	
	nazwa angielska(synonim I) Chinese pond mussel	nazwa angielska(synonim II) Chinese huge mussel

a03. Obszar podlegający ocenie:

Polska

acomm03.	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 type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, niezadomowiony
<input checked="" type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, zadomowiony

aconf01.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm04.	Komentarz:
	Szczeżuja chińska występuje w większej części Polski. Odnotowana jest w podgrzanych wodach pochodniczych oraz w wodach o naturalnym reżimie termicznym. Zasadza różnego typu środowiska jak: rzeki, rowy, jeziora, kanały, starorzecza oraz stawy rybne. Odnotowana została w Narwi, Odrze, kanale Warta-Gopło, Postomii (dopływ Warty), Wiśle, (Böhme 1998, Domagała i in. 2003, 2007, 2013, Kraszewski 2007, Marzec 2016 – P, Kobak 2017 – A, Szlauer-Łukaszewska i in. 2017, Bonk i in. 2018 – P). Występuje także w stawach hodowlanych Doliny Baryczy, Bugu, Narwi, Noteci, Sanu, Słupi, Warty, Wisłoka, Wisły (Mizera i Urbańska 2003, Gąbka i in. 2007, Ożgo i in. 2010, Najberek i in. 2011, 2013, Andrzejewski i in. 2012, 2013, Spyra i in. 2012, 2016, Urbańska i in. 2012, Wojton i in. 2012 – P). Największa liczba stanowisk odnotowana została jak dotychczas w stawach rybnych z uwagi na przypadkowe wprowadzanie larw (glochidiów) szczeżui chińskiej z narybkiem. Zasięg występowania tego gatunku obejmuje środowiska wodne zlokalizowane głównie w północno-zachodniej i południowo-zachodniej Polsce (m.in. Kraszewski i Zdanowski 2001, Ożgo i in. 2010, Urbańska i in. 2011, Najberek i in. 2013, Zajac i in. 2013, Waldon-Rudziołek i Rudziołek 2016 – P). Małże dojrzewają płciowo w drugim roku życia (Chen i in. 2015 – P). W warunkach ciepłych wód pochodniczych ich rozród jest ciągły z największą intensywnością wiosną i latem (Łabęcka i Domagała 2016 – P). W wodach naturalnych szczeżuja chińska rozmnaża się, ale nie jest znana pełna fenologia jej rozrodu (Domagała i in. 2007 – P).

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 type="checkbox"/>	zdrowie ludzi
<input checked="" type="checkbox"/>	inne obiekty

acom05.

Komentarz:

Jak dotychczas w Polsce brak jest danych dokumentujących jednoznacznie negatywny wpływ tego gatunku na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty wytworzone przez człowieka. W stawach rybnych zlokalizowanych na obszarze Polski nie odnotowano większego, negatywnego wpływu na ichtiofaunę. Brak jest danych z obszaru Polski dotyczących wypierania z siedlisk gatunków rodzimych. Szczęzuja chińska współwystępuje z rodzimą fauną bentosową w zajmowanych siedliskach (Ciemiński i Zdanowski 2009, Spyra i in. 2012 – P). Gatunek ten nie wykazuje w pełni cech typowego gatunku inwazyjnego (Kraszewski i Zdanowski 2011 – P).

Wpływ na środowisk przyrodnicze: Jak wynika z badań prowadzonych poza granicami Polski obecność szczęzi chińskiej w zbiornikach wodnych może stanowić zagrożenie dla rodzimych gatunków małży (Cappelletti i in. 2009, Benkő-Kiss i in. 2013 – P). Szczęzuja może wpływać na rodzime gatunki małży na skutek zwiększenia liczebności swoich populacji. Szczęzuja chińska jest składnikiem łańcuchów troficznych oraz żywicielem pasożytów (Łabęcka 2009, Yuryshynets i Krasutka 2009, Andrzejewski i in. 2012, Cichy i in. 2016 – P).

Wpływ na hodowle zwierząt: Inwazyjny potencjał tego gatunku przypisuje się jego pasożytniczemu larwom (Douda i in. 2012 – P), które mogą pogarszać kondycję ryb lub powodować ich śmierć – głównie w stawach z narybkiem (Benkő-Kiss 2012 – P).

Wpływ na inne obiekty: W okresach masowej śmiertelności małży (np. podczas suszy lub powodzi) ilość rozkładających się ciał małży oraz puste muszle mięczaków mogą przyczynić się do utraty atrakcyjności zbiornika na obszarach słynących z turystyki wodnej i rekreacji (Bódis i in. 2014a – 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 type="checkbox"/> | niskie |
| <input type="checkbox"/> | średnie |
| <input checked="" type="checkbox"/> | wysokie |

aconf02.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

stopniem pewności

acom06.

Komentarz:

Szczęzuja chińska jest zadomowiona w Polsce. Gatunek ten ma zdolność do samodzielnego naturalnego przemieszczania się. Osobniki dorosłe małży wędrują wzdłuż cieków wodnych (Andrzejewski i in. 2012 – P) a ich pasożytnicze larwy (glochidia) przenoszone są na ciele (skórze, płetwach, skrzelach) ryb (Łabęcka 2009 – P). Larwy szczęzi chińskiej obligatoryjnie potrzebują do przeobrażenia się ryb-żywciele. W środowisku wodnym dostęp larw małży do ryb jest w zasadzie nieograniczony, dlatego też kolonizacja nowych siedlisk w Europie jest ciągle możliwa tą drogą. Rozprzestrzenienie się szczęzi chińskiej wzrośnie (Douda i in. 2012 – P) dzięki przemieszczaniu się w wodach otwartych ryb przenoszącym glochidia na większe odległości.

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 X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm07. Komentarz:
 Szczęzują chińska jest zadomowiona w Polsce. Gatunek rozprzestrzeniony przez człowieka w większej części Europy, w tym w krajach sąsiadujących z Polską: Niemcami, Czechami, Słowacją i Ukrainą (Košel 1995, Beran 1997, Reichling 1999, Yuryshynets i Korniuszin 2001 – P). Szczęzują chińska występuje także w Polsce i została zawleczona wskutek niezamierzonej działalności człowieka (Kraszewski i Zdanowski 2001, 2007 – P). Gatunek ten dostał się na teren naszego kraju pod postacią larwy (glochidium) wraz ze sprowadzonymi z Węgier słodkowodnymi gatunkami ryb (amurem białym, amurem czarnym, tołpygą białą i tołpygą pstrą) (Kraszewski i Zdanowski 2011 – P). Prawdopodobieństwo przypadkowego transportu z narybkiem jest więc bardzo duże. Szczęzują chińska notowana jest w Rumunii, na Węgrzech, we Francji, Słowacji, w Czechach, Niemczech, Austrii, Holandii, na Ukrainie, w Serbii, Grecji, Mołdawii, Szwecji, Włoszech, Hiszpanii, Chorwacji, Czarnogórze (Petró 1984, Sárkány-Kiss 1986, Giradi i Ledoux 1989, Košel 1995, Beran 1997, Reichling 1999, Reischütz 2000, van Peursen 2001, Yuryshynets i Korniuszin 2001, Bank 2006, Paunovic i in. 2006, Munjiu i Shubernetski 2008, von Proschwitz 2008, Cappelletti i in. 2009, Pou-Rovira i in. 2009, Lajtner i Crnčan 2011, Tomović i in. 2013 – P).

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

- niskie
- średnie
- wysokie

aconf04.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm08. Komentarz:
 Gatunek już występuje w Polsce. Najczęściej jest notowany w stawach hodowlanych, do których dostał się wraz z narybkiem (Mizera i Urbańska 2003, Gąbka i in. 2007, Ożgo i in. 2010, Najberek i in. 2011, 2013, Andrzejewski i in. 2012, 2013, Spyra i in. 2012, 2016, Urbańska i in. 2012, Wojton i in. 2012 – P) (por. także z pytaniem a07 oraz acomm07). Przypuszcza się, że jest to skuteczna droga ekspansji tego gatunku. Szczęzują chińska jest opisywana jako gatunek, który może być introdukowany celowo (Ciafanelli i in. 2007 – P): znany jest tylko jeden przypadek (we Włoszech) zamierzonego wsiedlenia tych małży w celu produkcji słodkowodnych pereł (Berni i in. 2003 – P, Povoledo 2004 – I). Jest to największy gatunek wśród małży słodkowodnych występujących obecnie w Europie (Benkó-Kiss 2012 – P), co może wpływać na jego atrakcyjność i przenoszenie do niewielkich oczek wodnych i stawów. Małże są filtratorami, dlatego też aktywność filtracyjna szczęzują chińskiej wpływa na stan czystości wody (Kiss 1995, Andrzejewski i in. 2012 – P).

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 X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acom09. Komentarz:

Pierwsze stanowiska szczęzi chińskiej w Polsce były ograniczone do ciepłych wód pochłodniczych przy elektrowniach (Zdanowski 1996, Kraszewski i Zdanowski 2001, Domagała i in. 2003 – P) oraz do stawów hodowlanych bogatych w substancje odżywcze i ryby – żywicieli glochidiów (Mizera i Urbańska 2003, Gąbka i in. 2007, Ożgo i in. 2010, Najberek i in. 2011, 2013, Andrzejewski i in. 2012, 2013, Spyra i in. 2012, 2016, Urbańska i in. 2012, Wojton i in. 2012 – P). Szczęzia chińska preferuje wody cieplejsze (Kraszewski i Zdanowski 2001, 2007 – P), ale historia jej inwazji w Polsce pokazuje jednak, że ciepłe wody podgrzane stały się jedynie głównym źródłem kolejnych inwazji tego gatunku na terenie kraju. Małż ten wykazał adaptację do wód o termicie typowej dla umiarkowanej strefy klimatycznej Polski (Domagała i in. 2007, 2013, Marzec 2016, Szlauer-Łukaszewska 2017 – P), gdzie również rozmnaża się. Obecność glochidiów inkubowanych w skrzelach samic dorosłych małży w wodach naturalnych potwierdzili Domagała i in. (2007 – P). Badania wskazują na występowanie w faunie Polski osobników z różnych klas wiekowych, zarówno osobników dorosłych np. 8 letnich jak i młodych (Soroka 2000, Afanasjev i in. 2001, Kraszewski 2006, Spyra i in. 2012, 2016, Urbańska i in. 2012 – P), ale np. obecność młodych osobników w stawach może być związana ze stałym wprowadzaniem glochidiów szczęzi chińskiej wraz z narybkiem. W Polsce stanowiska występowania tego małża pokrywają się z miejscami o najwyższych średnich rocznych temperaturach powietrza (Spyra i in. 2016 – P). Szczęzia chińska ma szeroki zakres tolerancji względem warunków środowiskowych, jest odporna na zmiany temperatury wody i niedobór tlenu (Woźnicki i in. 2004, Sîrbu i in. 2005, Corsi i in. 2007, Bieler i in. 2016 – P).

a10. W Polsce występują **warunki siedliskowe**

- niekorzystne
- umiarkowanie korzystne
- optymalne dla zadomowienia się *Gatunku*

aconf06.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acom10. Komentarz:

Sinanodonta woodiana znalazła w Polsce dogodne warunki siedliskowe. Występuje w wodach płynących, ale o leniwym tempie przepływu (Domagała i in. 2007, Kraszewski i Zdanowski 2007, Łabęcka i Domagała 2016 – P) i stojących (Mizera i Urbańska 2003, Gąbka i in. 2007, Ożgo i in. 2010, Najberek i in. 2011, 2013, Andrzejewski i in. 2012, 2013, Spyra i in. 2012, 2016, Urbańska i in. 2012, Wojton i in. 2012 – P). Zasiedla rzeki, jeziora (najchętniej strefę litoralu), stawy; prowadzi denny tryb życia. Warunki siedliskowe optymalne dla rozwoju tego gatunku to określony typ podłoża (muliste, mulisto-gliniaste, piaszczysto-gliniaste, piaszczyste, brak stref zastoiskowych, zbyt silnej turbulencji wody oraz gruboziarnistego podłoża (Kraszewski i Zdanowski 2007, Skuza i in. 2009, Andrzejewski i in. 2013 – P). Ograniczeniem w występowaniu małży jest tylko dno kamieniste oraz zwarte pasy makrofitów (Kraszewski i Zdanowski 2007 – P). Gatunek rozmnaża się w Polsce (Domagała i in. 2007, Łabęcka i Domagała 2016 – P), przeżywa on okresy zimy i tworzy trwałe i liczne populacje, można więc przyjąć, że warunki siedliskowe w Polsce są dla niego optymalne (Gąbka i in. 2007, Spyra i in. 2012 – P). Jak wynika z analizy siedlisk, w których szczęzia chińska występuje w Polsce, możliwości jej pojawiania się w kolejnych latach w nowych siedliskach nie będą zależały od licznych istniejących lub nowo powstałych stawów rybnych, ale raczej od ich lokalizacji (na obszarach o największych średnich rocznych temperaturach powietrza będzie ich więcej) (Spyra i in. 2016 – P).

A3 | Rozprzestrzenianie

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

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

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

<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	<input type="checkbox"/> małym	<input type="checkbox"/> średnim	<input checked="" type="checkbox"/> dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	--------------------------------	----------------------------------	---	-------------------

acomm11.	Komentarz: Dyspersja z pojedynczego źródła (Typ danych: A). Szczęzuja chińska wsiedlona wraz z narybkiem do stawów rybnych bezodpływowych nie ma szans na samoistne rozprzestrzenianie się; natomiast w wodach płynących jest to możliwe dzięki glochidiom (Douda i in. 2012 – P). Szczęzuja chińska w swoim cyklu życiowym produkuje glochidia (Domagała i in. 2007, Łabęcka i Domagała 2016 – P). Są to larwy, które pasożytują na ciele ryb (Łabęcka 2009 – P). Dzięki większej ruchliwości ryb, w przeciwieństwie do dorosłych osobników małży, to właśnie pasożytnicze stadium larwalne ułatwia małżom przeniesienie ich na większe odległości i rozprzestrzenienie się (Domagała i in. 2007 – P). Glochidia po okresie pasożytowania na ciele ryby opadają na dno zbiorników wodnych i prowadzą denny tryb życia. Stopień dyspersji pojedynczych osobników tego gatunku jest średni i wynosi od ok 500 m do około 5 km na rok.
----------	--

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	<input type="checkbox"/> małym	<input type="checkbox"/> średnim	<input checked="" type="checkbox"/> dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	--------------------------------	----------------------------------	---	-------------------

acomm12.	Komentarz: Małże są przenoszone przez człowieka do nowych zbiorników wodnych pod postacią niewidocznych „gołym” okiem larw pasożytujących na rybach (Kraszewski i Zdanowski 2011 – P). Obecnie szczęzuja chińska występuje w stawach hodowlanych Doliny Baryczy, Bugu, Narwi, Noteci, Sanu, Słupi, Warty, Wisłoka, Wisły (Mizera i Urbańska 2003, Gąbka i in. 2007, Ożgo i in. 2010, Najberek i in. 2011, 2013, Andrzejewski i in. 2012, 2013, Spyra i in. 2012, 2016, Urbańska i in. 2012, Wojton i in. 2012 – P). Handel i przenoszenie dorosłych małży do stawów i oczek wodnych w celu poprawy przejrzystości wody (małże są filtratorami) wpływa na stopień rozprzestrzenienia się tego gatunku (Andrzejewski i in. 2012 – P). W większości stanowisk, do których szczęzuja chińska została wprowadzona przeżywa okresy zimy, choć występuje w zróżnicowanym zagęszczeniu od pojedynczych osobników do populacji szacowanych na kilkaset osobników (Gąbka i in. 2007 – P). Czynnikiem limitującym jej występowanie jest kamieniste dno (Kraszewski i Zdanowski 2007 – P) oraz bujna roślinność (Kraszewski i Zdanowski 2001, Spyra i in. 2012, Andrzejewski i in. 2013 – P). Częstość takiego rozprzestrzenienia należy określić jako dużą (spodziewanych jest więcej niż 10 przypadków na dekadę).
----------	---

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 **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	stopniem pewności
				X	

acommm13. Komentarz:
Gatunek nie jest drapieżny ani roślinożerny. Pasożytnictwo jest związane z jego stadium larwalnym. Larwy szczęziwi chińskiej (glochidia) pasożytują na skrzelach, płetwach i skórze ryb. Masowe ich pojawianie się mogłoby pogarszać kondycję ryb, prowadzić do dysfunkcji narządów wewnętrznych i w następstwie powodować wyższą śmiertelność ryb (Benkó-Kiss 2012, Slavík i in. 2017 – P), ale dotychczas nie odnotowywano masowych śnięć ryb spowodowanych glochidiozą. Pasożytnictwo larw stwierdzono nie tylko na gatunkach ryb nienależących do gatunków szczególnej troski, ale również na różance (*Rhodeus amarus*) objętej ochroną częściową (Dz.U. 28.12.2016 – P).

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

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

aconf10.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm14. Komentarz:
Jak dotychczas nie wykazano w Polsce negatywnego wpływu tego gatunku na rodzime małże m.in. z rodziny Unionidae, dlatego też wydaje się, że wpływ szczęziwi chińskiej poprzez konkurencję należy określić jako niewielki. Szczęziwa chińska mogłaby jednak stanowić zagrożenie dla rodzimych gatunków małży, gdyż jak wykazały badania eksperymentalne konkuruje z nimi o ryby – żywicieli koniecznych do przeobrażenia się glochidiów (Donovich i in. 2017 – P). Liczba inkubowanych przez jedną samicę *S. woodiana* glochidiów wynosi 167-200 mln (dla porównania rodzima szczęziwa zwyczajna (*Anodonta anatina*) produkuje z reguły od 20 do 60 tysięcy (Wächtler i in. 2001, Müller i in. 2015 – P). Cechy te świadczą o dużych możliwościach rozrodczych szczęziwi chińskiej. Niesie to za sobą niebezpieczeństwo zwiększenia liczebności populacji tego gatunku w stosunku do gatunków rodzimych. Ponadto biorąc pod uwagę fakt, że rodzima *A. anatina* uwalnia glochidia wczesną wiosną (Piechocki 1969 – P), a glochidia *S. woodiana* są uwalniane w ciągu całego roku (Łabęcka 2009 – P), to są one potencjalnie w stanie infekować ryby (żywicieli) częściej, ale i wcześniej w skali pór

roku (Donrovich i in. 2017 – P). Może się to przyczynić do spadku liczebności rodzimego gatunku małża. Obecność larw *S. woodiana* na ciele ryb obniża także zdolność do przeobrażenia glochidiów szczeżui zwyczajnej (Doronovich i in. 2017 – P). Docelowo prowadzi to do spadku liczebności populacji rodzimej szczeżui lub nawet do całkowitego jej wyćpienia jak obserwujemy na przykładzie zmian w jeziorze Balaton na Węgrzech oraz w niektórych zbiornikach we Włoszech (Benkő-Kiss i in 2013, Cappelletti i in. 2009 – P). *Sinanodonta woodiana* jest również odpowiedzialna za obniżenie sukcesu rozrodczego gatunku ryby objętego ochroną częściową – różanki *R. amarus* (Dz.U. 28. 12.2016 – P). Różanka składa jaja w jamie płaszczowej małży, ale szczeżuja chińska skutecznie usuwa złożoną w niej ikrę (Reichard i in. 2007 – P). Przy założeniu, że gatunek rozprzestrzeni się na obszarze całego kraju, należy się spodziewać, że może on spowodować najwyżej niewielkie spadki liczebności populacji gatunków rodzimych szczególnej troski (np. zagrożonych lub chronionych gatunków małży) lub poważne spadki liczebności populacji pozostałych gatunków rodzimych małży.

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
				X	

acomm15. Komentarz:
Nie są znane przypadki krzyżowania się szczeżui chińskiej z rodzimymi gatunkami małży.

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

aconf12.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm16. Komentarz:
W Polsce małż ten stał się żywicielem pasożytów (*Aspidogaster conchicola* i *Rhipidocotyle campanula*), które nie występują na rodzimym, azjatyckim obszarze *S. woodiana* (Łabęcka 2009, Yuryshynets i Krasutska 2009, Cichy i in. 2016 – P). Żywicielem *A. conchicola* są także słodkowodne małże (szczeżuja zwyczajna, objęta ochroną częściową szczeżuja wielka (*Anodonta cygnea*) i objęta ochroną ścisłą skójką gruboskorupowa (*Unio crassus*), ślimaki przodoskrzelne, jak również słodkowodne żółwie i ryby (Dz.U. 28.12.2016 – P). Pasożyt żyje i produkuje jaja w różnych tkankach i organach (Adamczyk 1972, Rhode 2005, Yuryshynets i Krasutska 2009, Marszewska i Cichy 2015 – P). Typowym żywicielem pośrednim *R. campanula* jest szczeżuja zwyczajna, a żywicielem ostatecznym – ryby słodkowodne (Müller i in. 2015 – P). Szczeżuja chińska stała się więc gatunkiem zwiększającym pulę dostępnych żywicieli umożliwiających pasożytom rozwój. Gatunek ten jest gospodarzem lub wektorem przynajmniej jednego pasożyta, który zaraża gatunki rodzime szczególnej troski, powodując niewielkie spadki liczebności ich populacji lub zaraża pozostałe gatunki rodzime powodując poważne spadki ich liczebności populacji.

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

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

aconf13.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acom17. Komentarz:
 Gatunek w Polsce opisywany jako niestanowiący dotychczas zagrożenia dla integralności środowisk wodnych Polski poprzez zaburzenie ich czynników abiotycznych (Kraszewski i Zdanowski 2007 – P). Podobnie jak inne małże szczeżuja chińska produkuje fekalia i pseudofekalia. Pokrycie dna zbiorników dużą liczbą pustych muszli może mieć wpływ na procesy gnilne zachodzące w wodzie (Sousa i in. 2014 – P). W najgorszym przypadku gatunek ten może spowodować łatwo odwracalne zmiany procesów zachodzących w siedliskach, które nie należą do siedlisk szczególnej troski (np. wody oligotroficzne lub rzeki o mulistych brzegach).

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
				X	

acom18. Komentarz:
 Gatunek do tej pory nie stanowił w Polsce zagrożenia dla rodzimych małży z rodziny Unionidae, z którymi ewentualnie mógłby konkurować o siedlisko (Kraszewski i Zdanowski 2007 – P). Możliwy negatywny wpływ tego gatunku na czynniki biotyczne ekosystemu przejawia się np. w utrudnianiu rozwoju objętej ochroną częściową różanki (*Rhodeus amarus*) (Dz.U. 28.12.2016 – P). Różanka składa jaja w jamie płaszczowej małży skójkowatych, a szczeżuja chińska skutecznie usuwa złożoną w niej ikrę (Reichard i in. 2007 – P). Szczeżuja chińska jest składnikiem łańcuchów troficznych (Andrzejewski i in. 2012 – P). Małże te są zjadane np. ptaki takie jak ostrygojad zwyczajny (*Haematopus ostralegus*), bielik zwyczajny (*Haliaeetus albicilla*), a także przez inne zwierzęta – dzika euroazjatyckiego (*Sus scrofa*), lisa rudego (*Vulpes vulpes*) (Andrzejewski i in. 2012, Urbańska i in. 2013 – P). Zakładając, że gatunek rozprzestrzeni się na obszarze kraju wpływ ten należy ocenić jako średni. W najgorszym wypadku gatunek spowoduje trudno odwracalne zmiany procesów zachodzących w siedliskach nienależących do siedlisk szczególnej troski (np. stawach rybnych, rzekach) lub może spowodować łatwo odwracalne zmiany w siedliskach szczególnej troski (np. w środowiskach wodnych objętych ochroną).
 Uwaga o pozytywnym wpływie szczeżui chińskiej: Puste muszle tego gatunku spełniają pozytywną rolę w przypadku zwierząt bentosowych, stanowiąc podłoże do ich występowania i miejsce kryjówek (Bódis i in. 2014b – P).

A4b | Wpływ na uprawy roślin

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

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

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

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

aconf15. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm19. Komentarz:
Gatunek żyje w wodzie; jest zwierzęciem-filtratorem.

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

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

aconf16. Odpowiedź udzielona z

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

 stopniem pewności

acomm20. Komentarz:
Gatunek nie jest rośliną.

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

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

aconf17. Odpowiedź udzielona z

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

 stopniem pewności

acomm21. Komentarz:
Gatunek jest zwierzęciem. Nie krzyżuje się z roślinami.

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

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

aconf18. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm22. Komentarz:
Gatunek jest zwierzęciem wodnym. W Polsce nie prowadzi się upraw w zbiornikach wodnych lub na terenach podmokłych, dlatego też nie ma przesłanek do tego, aby przypuszczać, że szczeżuja chińska mogłaby mieć wpływ na integralność upraw, nawet

jeśliby takie uprawy w Polsce w przyszłości wprowadzono. Co więcej, zwarte pasy makrofitów ograniczają występowanie małży (Kraszewski i Zdanowski 2007 – P).

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

X

acommm23.

Komentarz:

Gatunek jest zwierzęciem wodnym. W Polsce nie prowadzi się upraw roślin w zbiornikach wodnych lub na terenach podmokłych. Brak przesłanek co do kwestii, że szczeżuja chińska mogłaby być gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla roślin patogenów i pasożytów, nawet w przyszłości gdyby takie uprawy w Polsce wprowadzono.

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 **drapieźnictwo 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

dużym

stopniem pewności

X

acommm24.

Komentarz:

U tego gatunku jedynie postać larwalna wykazuje pasożytniczy tryb życia. Duża produkcja glochidiów przez osobniki tego gatunku mogłaby powodować wyższą śmiertelność ryb w hodowlach oraz pogorszenie ich kondycji (Ondračková 2009, Benkó-Kiss 2012 – P), jednak jak dotychczas tego typu danych w Polsce brak.

Szczeżuja chińska jest generalistą w wyborze ryby-żywiciela. Jej larwy skutecznie przeobrażają się na ciele ryb zarówno gatunków rodzimych jak i obcych (Łabęcka 2009, Douda i in. 2012 – P). Glochidioza ryb może przyczynić się do upośledzenia oddychania ryb, pogorszenia parametrów krwi, dysfunkcji nerek i wątroby (Douda i in. 2017, Slavík i in. 2017 – P), a tym samym może doprowadzić do śnięcia ryb hodowlanych i spadku ich produktywności. Należy podkreślić, że w Polsce najczęściej odnotowanych stanowisk szczeżui chińskiej stwierdzono w stawach hodowlanych (Mizera i Urbańska 2003, Gąbka i in. 2007, Ożgo i in. 2010, Najberek i in. 2011, 2013, Andrzejewski i in. 2012, 2013, Spyra i in. 2012, 2016, Urbańska i in. 2012, Wojton i in. 2012 – P, Urbańska i Andrzejewski 2018 – A), ale dotychczas nie odnotowywano masowych śnięć ryb spowodowanych glochidiozą. Szczeżuja chińska stała się żywicielem pośrednim *Rhipidocotyle campanula* – przywry, dla której żywicielami ostatecznymi są ryby słodkowodne (Cichy i in. 2016 – P). Pasożyt ten nie jest niebezpieczny w hodowli ryb. (por. w pytaniach a05 oraz acomm05).

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	stopniem pewności
				X	

acomment25. Komentarz:
Nie odnotowano jak dotąd wpływu żywych osobników tego gatunku na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego kontaktu. Jedynym wyjątkiem jest opisana w pytaniu a24 glochidioza (przepływająca ryba musi zbliżyć się lub nawet otrzeć o maź, aby ten uwolnił glochidia).

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

aconf22.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
			X		

acomment26. Komentarz:
Wpływ szczęzi chińskiej na zdrowie zwierząt i produkcję zwierzęcą można określić jako niewielki ze względu na przenoszenie przez tego maź sporocyst i cercarii *Rhipidocotyle campanula* (Digenea: Bucephalidae) – przywry, dla której żywicielami ostatecznymi są ryby słodkowodne (Cichy i in. 2016 – P). Maź posiada wspólnego pasożyta z rybami, ale pasożyt ten nie podlega obowiązkowi zgłoszenia i nie wywołuje chorób. Brak jest danych o ew. stratach ekonomicznych spowodowanych *R. campanula* w hodowlach ryb dlatego też, uznaje się że wpływ jest mały.

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
acommm27.	Komentarz: Gatunek ten nie jest pasożytem człowieka.				

a28. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie ze względu na posiadane 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

aconf24.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm28.	Komentarz: Ze względu na to, że w Polsce szczeżuja chińska nie jest gatunkiem jadalnym nie ma wpływu na zdrowie ludzi, choć gatunek ten akumuluje metale ciężkie, zanieczyszczenia, pestycydy i pierwiastki biogenne w ciele i muszli (Kiss 1995, Sinicyna 1997, Królak i Zdanowski 2001, Uno i in. 2001, Liu i in. 2010 – P). Tkanki szczeżui wydzielają śluz, który może być alergizujący dla niektórych osób w wyniku bezpośredniego kontaktu (BHP UJ 2010 – I). Prawdopodobieństwo niskie (mniej niż jeden w roku przypadek kontaktu na 100 000 ludzi), skutek mały (konsultacje medyczne są rzadkie, choroba nie powoduje absencji w pracy, nie ma żadnych trwałych upośledzeń, niski poziom stresu), wpływ bardzo mały.				
-----------	--	--	--	--	--

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

aconf25.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm29.	Komentarz: Brak dowodów na to, aby szczeżuja chińska była wektorem szkodliwych dla ludzi patogenów i pasożytów.				
-----------	--	--	--	--	--

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 X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm30. Komentarz:
 W Polsce jego szkodliwy wpływ na infrastrukturę nie był notowany, a małż ten zasiedla wody śródlądowe naszego kraju od ok. 40 lat. Do ewentualnego szkodliwego wpływu mogłoby dojść jedynie w siedliskach, w których szczeżuja chińska osiągałaby dużą liczebność. Bardzo liczne puste muszle mogą odkładać się w strefie brzegowej jako tzw. odsypy muszlowe, co w przypadku zbiorników użytkowanych rekreacyjnie (wędkarstwo, pływanie), może mieć negatywny wpływ na ich wykorzystanie, jednak jedynie w sytuacji osiągnięcia przez osobniki tego gatunku bardzo dużego zagęszczenia. W okresach masowej śmiertelności małży (np. podczas suszy lub powodzi) ilość rozkładających się ciał małży oraz puste muszle mięczaków mogą przyczynić się do utraty atrakcyjności zbiorników na obszarach stynących z turystyki wodnej i rekreacji (Bódis i in. 2014a – P). Nawet przy założeniu jego rozprzestrzenienia się na obszar całego kraju nie oznacza to, że populacje będą liczne. Prawdopodobieństwo niskie (nie więcej niż jedno zdarzenie w ciągu roku na 100 000 obiektów), skutek mały (całkowicie odwracalny), wpływ bardzo mały.

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⁺*). Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

a31. Wpływ *Gatunku* na usługi zaopatrzeniowe jest:

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

aconf27.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim x	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acomm31. Komentarz:
 W badaniach terenowych prowadzonych nad tym gatunkiem nie stwierdzono tego typu wpływu. Badania eksperymentalne wykazały, że glochidioza ryb może przyczynić się do upośledzenia oddychania ryb, pogorszenia parametrów krwi, dysfunkcji nerek i wątroby (Douda i in. 2017, Slavík i in. 2017 – P), a tym samym może doprowadzić do śnięcia ryb hodowlanych i spadku ich produktywności. Szczeżuja chińska stała się żywicielem pośrednim *Rhipidocotyle campanula* – przywry, dla której żywicielami ostatecznymi są ryby słodkowodne (Cichy i in. 2016 – P). Niemniej jednak brak jest danych o ew. stratach ekonomicznych spowodowanych *R. campanula* w hodowlach ryb.

a32. Wpływ *Gatunku* na usługi regulacyjne jest:

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

aconf28.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acomm32. Komentarz:
 Szczęźuja chińska, podobnie jak inne małże, produkują fekalia i pseudofekalia (Sousa i in. 2014 – P), ale także biorą pozytywny udział w procesach oczyszczania wody (Kiss 1995 – P). *Sinanodonta woodiana* może stanowić zagrożenie dla rodzimych gatunków małży, gdyż konkuruje z nimi o ryby – żywicieli koniecznych do przeobrażenia się glochidiów (Donrovich i in. 2017 – P). Obecność larw *S. woodiana* na ciele ryb obniża zdolność do przeobrażenia glochidiów rodzimego gatunku szczęźui zwyczajnej *Anodonta anatina* (Doronovich i in. 2017 – P). *Sinanodonta woodiana* jest także odpowiedzialna za obniżenie sukcesu rozrodczego gatunku ryby – różanki *Rhodeus amarus* objętego ochroną częściową (Dz.U. 28.12.2016, Reichard i in. 2007 – P).

a33. Wpływ *Gatunku* na usługi kulturowe jest:

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

aconf29.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm33. Komentarz:
 Dotychczas nie stwierdzono wpływu szczęźui chińskiej na usługi kulturowe.

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

W poniższych pytaniach ryzyko ocenione w każdym z wcześniejszych modułów protokołu *Harmonia*^{+PL} 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 X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm34. Komentarz:
 Szczęźuja chińska charakteryzuje się dość szerokim zakresem tolerancji ekologicznej (Bielen i in. 2016 – P). Produkuje dużą ilość cholinoesterazy – enzymu umożliwiającego znoszenie

jej niekorzystnych warunków środowiskowych a także umożliwiającego glochidiom rozwój w szerszym zakresie warunków (Corsii in. 2007 – P). Szczęzują chińska w przeciwieństwie do rodzimej szczęzui zwyczajnej jest też bardziej odporna na stres wywołany zmianami temperatury (Bielen i in. 2016 – P). W wodach ciepłych również cykl płciowy szczęzui chińskiej jest ciągły (Łabęcka i Domagała 2016 – P), a pasożytniczy okres życia ulega skróceniu (Kiss 1995 – 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
-------	---------	-------

 stopniem pewności **X**

acomm35. Komentarz:
 Szczęzują chińska rozmnaża się w Polsce zarówno w wodach o naturalnym reżimie termicznym, jak i w ciepłych wodach pochłodniczych (Domagała i in. 2007, Łabęcka i Domagała 2016 – P). Małże te generalnie preferują wody cieplejsze (Kraszewski 2006, Kraszewski i Zdanowski 2007, Bódis i in. 2014a – P) i w nich są zdolne do rozrodu ciągłego przez cały rok z największą intensywnością wiosną i latem. W wodach naturalnych pełna fenologia ich rozrodu nie jest poznana (być może rozród jest sezonowy).
 W przypadku ocieplenia klimatu należałoby się spodziewać występowania populacji, które mogłyby się rozmnażać częściej lub dłużej w ciągu roku.

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
-------	---------	-------

 stopniem pewności **X**

acomm36. Komentarz:
Gatunek rozprzestrzenia się głównie z udziałem człowieka i ryb hodowlanych, ale również drogami naturalnymi (osobniki dorosłe małży wędrują wzdłuż cieków wodnych (Andrzejewski i in. 2012 – P) a ich pasożytnicze larwy (glochidia) przenoszone są na ciele dziko żyjących ryb (Łabęcka 2009 – N). Należy przypuszczać, że bez względu na zmiany klimatu szczęzują chińska nadal będzie rozprzestrzeniała się tymi drogami (por. także z pytaniem a07, a08 oraz acomm 07, acomm08).

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 X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acommm37. Komentarz:
Zmiany klimatu najprawdopodobniej nie będą mieć wpływu na rodzaj zachowania szczeżui chińskiej w odniesieniu do zwierząt rodzimych i siedlisk przyrodniczych. Mogłyby mieć natomiast wpływ na intensywność oddziaływania związaną np. ze wzrostem liczebności osobników dorosłych lub liczby produkowanych pasożytniczych larw. W związku ze zmianą klimatu mogą także pojawić się w wodach Polski inne gatunki obce, dlatego też trudno przewidzieć jaką strategię życiową będzie prezentowała szczeżuja chińska w sytuacji ich pojawienia się w akwenach.

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 X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm38. Komentarz:
Gatunek jest zwierzęciem wodnym i nie wpływa na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce. Jest mało prawdopodobne, aby na skutek zmian klimatu ta sytuacja uległa zmianie.

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 X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acommm39. Komentarz:
Zmiany klimatu prawdopodobnie nie wpłyną na rodzaj zachowań szczeżui chińskiej w stosunku do ryb hodowlanych. Niemniej jednak intensywny rozród mały w ciepłych wodach mógłby prowadzić do wzrostu prewalencji odnotowanych zarażeń ryb glochidiami. Trudno też przewidzieć jaką strategię życiową będzie prezentowała szczeżuja chińska w sytuacji pojawienia się nowych obcych gatunków w akwenach np. pasożytów, które mogłyby mieć negatywny wpływ na hodowle ryb.

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 X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acom40.

Komentarz:

Zmiany klimatu prawdopodobnie nie wpłyną na zmianę zachowań szczęzi chińskiej w stosunku do człowieka z wyłączeniem ewentualnego pojawienia się nieobecnych wcześniej w Polsce pasożytów i patogenów ludzi.

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

- znacznie spadnie
 umiarkowanie spadnie
 nie zmieni się
 umiarkowanie wzrośnie
 bardzo wzrośnie

aconf37.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim
X

dużym

stopniem pewności

acom41.

Komentarz:

W okresach masowej śmiertelności małży (np. podczas suszy i spadku poziomu wód) ilość rozkładających się ciał oraz tanatocenozy muszlowe mogą przyczynić się do utraty atrakcyjności zbiornika na obszarach słynących z turystyki wodnej i rekreacji (Bódis i in. 2014a – P).

Podsumowanie ankiety

Moduł	Wynik	Stopień pewności
Wprowadzenie (pytania: a06-a08)	1,00	1,00
Zadomowienie (pytania: a09-a10)	1,00	1,00
Rozprzestrzenianie (pytania: a11-a12)	0,75	1,00
Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18)	0,29	1,00
Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23)	0,00	1,00
Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26)	0,17	0,83
Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29)	0,00	1,00
Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30)	0,00	1,00
Proces inwazji (pytania: a06-a12)	0,92	1,00
Negatywny wpływ (pytania: a13-a30)	0,29	0,97
Ocena całkowita	0,27	
Kategoria stopnia inwazyjności	nieinwazyjny 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.

Szczeżuja chińska została sklasyfikowana jako nieinwazyjny gatunek obcy (ocena całkowita ankiety 0,27). Jest ona zadomowiona (wynik 1,0; pytania: a09-a10) i rozprzestrzeniona w Polsce (wynik 0,75; pytania: a11-a12), na co wskazują liczne odnotowane stanowiska. Niemniej jednak największy udział stanowisk tego gatunku w Polsce ogranicza się głównie do stawów hodowlanych (co w dużej mierze może odzwierciedlać uzyskany wynik dla procesu inwazji: 0,92; pytania a06-a12). Postępujący proces rozprzestrzeniania się szczeżui chińskiej w wodach Polski jest spowodowany głównie wprowadzaniem jej do hodowli ryb w postaci larwalnej, choć nie można też również wykluczyć możliwości samoistnego rozprzestrzeniania się. Małż ten rozmnaża się wielokrotnie w ciągu roku (Douda i in. 2012, Łabęcka i Domagała 2016 – P), a liczba inkubowanych przez jedną samicę glochidiów wielokrotnie przekracza liczbę produkowanych larw przez rodzimą szczeżuję zwyczajną *Anodonta anatina* (Wächtler i in. 2001, Müller i in. 2015 – P). Cechy te świadczą o dużych możliwościach rozrodczych szczeżui chińskiej. W połączeniu z przenoszeniem glochidiów przez dzikie gatunki ryb małż ten może łatwo zwiększać swój zasięg w wodach otwartych, ale być może spadek temperatury wody zimą i pokrywa lodowa są kluczowymi czynnikami hamującymi wzrost populacji *S. woodiana* poza ciepłymi wodami pochłodniczymi i zbiornikami będącymi pod ich wpływem. Warunki siedliskowe w Polsce są raczej korzystne ze względu m.in. na rodzaj podłoża i chemizm wód zwłaszcza, że szczeżuja chińska charakteryzuje się dość dużym zakresem tolerancji w odniesieniu do czynników środowiskowych. Niskie temperatury są parametrem ograniczającym możliwości rozrodcze tego gatunku i wielkość jego populacji. Wpływ szczeżui chińskiej na środowisko przyrodnicze (wynik 0,29; pytania: a13-a18) jest mały. Podobnie oceniono wpływ na hodowlę zwierząt (wynik 0,17; pytania: a24-a26) oraz ogólny negatywny wpływ (wynik 0,29; pytania: a13-a30). Dotychczas tylko w badaniach laboratoryjnych, gatunek ten wykazywał cechy „inwazyjności”. W środowisku naturalnym, o wiele bogatszym w interakcje z organizmami, w przeciwieństwie do prostego układu eksperymentalnego, trudno dostrzec po ponad 40 latach obecności *S. woodiana* w Polsce znaczący wpływ tego gatunku na rodzimą faunę. Nie zanotowano również sygnałów od hodowców ryb np. o spadku produktywności prowadzonych przez nich stawów. Należy mieć na uwadze, że jeśli w Polsce miałyby to miejsce, to większość naszych obywateli odczuła by ten fakt w okresie Świąt Bożego Narodzenia (glochidia szczeżui chińskiej pasożytują także na karpniu). Na skutek znacznego ocieplenia klimatu inwazyjność tego gatunku prawdopodobnie wzrośnie a ogólny jego negatywny wpływ będzie większy niż obliczany obecnie (0,29; pytania a13-a30). Jak w przypadku każdego gatunku obcego zaleca się monitorowanie stanowisk jego występowania wraz z oszacowaniem wielkości populacji. Istotne są również badania podające nowe, zasiedlane środowiska wodne na obszarze naszego kraju.

Źródła

1. opublikowane wyniki badań (P)

- Adamczyk LH. 1972. *Aspidogaster conchicola* Baer, 1827, a trematode species new for Poland. *Wszechświat* 2: 36-37
- Afanasjev SA, Zdanowski B, Kraszewski A. 2001. Growth and population structure of the mussel *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionidae) in the heated Konin lakes system. *Arch. Pol. Fish* 9: 123-131
- Andrzejewski W, Urbańska M, Gierszal H. 2012. Szczeżuja chińska w stawach sąsiadujących z lasami. *Studia i Materiały CEP w Rogowie* 33: 335-340
- Andrzejewski W, Urbańska M, Mazurkiewicz J, Gierszal H, Golski J. 2013. The current invasion status of *Anodonta woodiana* (Lea, 1934) in Poland — study of habitat parameters. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 42: 173-180
- Bank R. 2006. Towards a catalogue and bibliography of the freshwater Mollusca of Greece. *Heldia* 6 : 51-86
- Benkő-Kiss Á. 2012. The invasive Chinese pond mussel (*Sinanodonta woodiana*, Lea, 1834) as a danger for waterside tourism. *Agricultural Management/Lucrari Stiintifice Seria I, Management Agricol*. 14: 5-12
- Benkő-Kiss Á, Ferincz Á, Kováts N, Paulovits G. 2013. Spread and distribution pattern of *Sinanodonta woodiana* in Lake Balaton. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 408, 09

- Beran L. 1997. First record of *Sinanodonta woodiana* (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 61: 1-2
- Berni P, Bitossi S, Salvato M, Orlandi M, Salviati J, Silvestri M, Megale PG, Orlandi P, Billiard R. 2003. Valorizzazione del territorio attraverso produzioni alternative di perle di acqua dolce di elevata qualità, con tecniche di policoltura eco-sostenibile. W: Pagano GT, Lazarroni C, Biagini D. (red.). *Atti convegno nazionale "Parliamo di allevamenti alternativi e valorizzazione del territorio"*. Università degli studi di torino facoltà di agraria. pp. 179-182. Università degli studi di torino facoltà di agraria. Cuneo
- Bielen A, Bošnjak I, Sepčić K, Jaklič M, Cvitanić M, Lušić J, Lajtner J, Simčić T, Hudina S. 2016. Differences in tolerance to anthropogenic stress between invasive and native bivalves. *Science of the Total Environment* 5: 449-459
- Böhme M. 1998. Ein neuer Fundort der Chinesischen Teichmuschel (*Sinanodonta woodiana*) in Mitteleuropa. *Heldia* 2: 166-166
- Bonk M, Zając K, Lipińska AM. 2018. Rapid expansion of the Asian clam *Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774): a new alien species in the mollusk community of the Vistula. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 47(1) DOI: 10.1515/ohs-2018-0000
- Bódis E, Tóth B, Sousa R. 2014a. Massive mortality of invasive bivalves as a potential resource subsidy for the adjacent terrestrial food web. *Hydrobiologia* 735: 253-262
- Bódis E, Toth B, Szekeres J, Borza P, Sousa RG. 2014 b. Empty native and invasive bivalve shells as benthic habitat modifiers in a largeriver. *Limnologia* 49: 1-9
- Cappelletti C, Cianfanelli S, Beltrami M, Ciutti F. 2009. *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae): a new non-indigenous species in Lake Garda (Italy). *Aquatic Invasions* 4: 685-688
- Chen X, Liu H, Su Y, Yang J. 2015. Morphological development and growth of the freshwater mussel *Anodonta woodiana* from early juvenile to adult. *Invertebrate Reproduction and Development* 59: 131-140
- Cianfanelli S, Lori E, Bodon M. 2007. Non-indigenous freshwater molluscs and their distribution in Italy. W: Gherardi F. (red.). *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats*. pp. 103-121. Springer, Netherlands
- Cichy A, Urbańska M, Marszewska A, Andrzejewski W, Żbikowska E. 2016. The invasive Chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) as a host for native symbionts in European waters. *Journal of Limnology* 75. DOI: 10.4081/jlimnol.2016.1334
- Ciemieński J, Zdanowski B. 2009. Changes in the zoobenthos structure in a system of heated lakes in central Poland. *Arch. Pol. Fish.* 17: 221-238. DOI 10.2478/v10086-009-0016-x
- Corsi I, Pastore AM, Lodde A, Palmerini E, Castagnolo L, Focardi S. 2007. Potential role of cholinesterases in the invasive capacity of the freshwater bivalve, *Anodonta woodiana* (Bivalvia: Unionacea): A comparative study with the indigenous species of the genus, *Anodonta* sp. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C. Toxicology i Pharmacology* 145: 413-419
- Domagała J, Cieślak Ł, Pilecka-Rapacz M. 2013. Chiński małż (*Sinanodonta woodiana*) w Parku Narodowym "Ujście Warty". W: Kałuski T, Gawlak M. (red.). *Współczesne problemy malakologii. XXIX Krajowe seminarium malakologiczne*: 17
- Domagała J, Łabęcka AM, Migdalska B, Pilecka-Rapacz M. 2007. Colonisation of the channels of Międzyodrze (North-Western Poland) by *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834)(Bivalvia: Unionidae). *Polish Journal of Natural Sciences* 22: 679-690
- Domagała J, Migdalska B, Łabęcka AM, Pilecka-Rapacz M. 2003. *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) na Pomorzu Zachodnim. *Acta Biologica. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* 10: 199-202
- Donovitch SW, Douda K, Plechingerová V, Rylková K, Horký P, Slavík O, Liu H-Z, Reichard M, Lopes-Lima M, Sousa R. 2017. Invasive Chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* threatens native mussel reproduction by inducing cross-resistance of host fish. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst.* 1-9
- Douda K, Velíšek J, Kolářová J, Rylková K, Slavík O, Horký P, Langrová I. 2017. Direct impact of invasive bivalve (*Sinanodonta woodiana*) parasitism on freshwater fish physiology: evidence and implications. *Biological Invasions* 19: 989-999
- Douda K, Vrtílek M, Slavík O, Reichard M. 2012. The role of host specificity in explaining the invasion success of the freshwater mussel *Anodonta woodiana* in Europe. *Biological Invasions* 14: 127-137
- Gąbka M, Dolata Pt, Antonowicz R. 2007. New localities of the Chinese clam *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionidae) in the Barycz River Valley (Wielkopolska region). *Folia Malacologica* 15: 71-74

- Giradi H, Ledoux J-C. 1989. Présence d'*Anodonta woodiana* (Lea) en France (Mollusques, Lamellibranches, Unionidae) Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon 58: 286-290
- Kiss A. 1995. The propagation, growth and biomass of the Chinese huge mussel (*Anodonta woodiana woodiana* 1834) in Hungary. 1-33 University of Agricultural Sciences of Gödöllő. Hungary
- Košel V. 1995. The first record of *Anodonta woodiana* (Mollusca: Bivalvia) in Slovakia. Acta Zoologica Universitatis Comenianae 39: 3-7
- Kraszewski A. 2006. Conditions for the growth and development of the population of the new clam species to Poland *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in antropogenically transformed ecosystem. Polish Journal of Natural Sciences 20: 325-343
- Kraszewski A. 2006. Morphological variation in the Chinese clam *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in the heterogeneous conditions of the Konin heatedlake system in central Poland. Folia Malacologica 14: 11-23
- Kraszewski A. 2007. The continuing expansion of *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae) in Poland and Europe. Folia Malacologica 15: 65-69
- Kraszewski A., Zdanowski B. 2001. The distribution and abundance of the Chinese mussel *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) in the heated Konin lakes. Archives of Polish Fisheries 9 : 253-265
- Kraszewski A, Zdanowski B. 2007. *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Mollusca) – a new mussel species in Poland: occurrence and habitat preferences in a heated lake system. Polish Journal of Ecology 55: 337-356
- Kraszewski A, Zdanowski B. 2011 *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834). W: Głowaciński Z, Okarma H, Pawłowski J, Solarz W. (red.). Gatunki obce w faunie Polski. s. 141-145. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
- Królak E, Zdanowski B. 2001. The bioaccumulation of heavy metals by the mussels *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) and *Dreissena polymorpha* (Pall.) in the Heated Konin Lakes. Archives of Polish Fisheries 9.2 : 229-237
- Lajtner J, Crnčan P. 2011. Distribution of the invasive bivalve *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in Croatia. Aquatic Invasions 6: 119-124
- Liu H, Yang J, Gan J. 2010. Trace element accumulation in bivalve mussels *Anodonta woodiana* from Taihu Lake, China. Arch Environ Contam Toxicol. 59: 593-601
- Łabęcka AM, Domagała J. 2016. Continuous reproduction of *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1824) females: an invasive mussel species in a female-biased population. Hydrobiologia 810(1): 57-76 (DOI 10.1007/s10750-016-2835-2)
- Marszewska A, Cichy A. 2015. Unionid clams and the zebra mussels on their shells (Bivalvia: Unionidae, Dreissenidae) as hosts for trematodes in lakes of the Polish lowland. Folia Malacologica 23(2): 149-154
- Marzec M. 2016. New site of the Chinese Pond Mussel *Sinanodonta woodiana* in the Narew River. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 72: 228-232
- Mizera T, Urbańska M. 2003. Stwierdzenie *Anodonta woodiana* (Lea) w Sierakowskim Parku Krajobrazowym. W: Materiały konferencyjne – XIX Krajowe Seminarium Malakologiczne, s. 32
- Müller T, Czarnołęski M, Łabęcka AM, Cichy A, Zając K, Dragosz-Kluska D. 2015. Factors affecting trematode infection rates in freshwater mussels. Hydrobiologia 742: 59-70
- Munjiu O, Shubernetski I. 2008. First record of *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae) in Moldova. Aquatic Invasions 3: 441-442
- Najberek K, Solarz W, Król W, Pępkowska-Król A, Strzałka M. 2013. New location of the Chinese mussel *Sinanodonta woodiana* in Przeręb ponds near the town of Zator. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 68: 155-158
- Najberek K, Strzałka M, Solarz W. 2011. Alien *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) and protected *Anodonta cygnea* (Lineaeus, 1758) Bivalvia Unionidae in the Spytkowice pond complex. Folia Malacologica 19: 31-33
- Ondračkova M, Davidova M, Blažek R, Gelnar M, Jurajda P. 2009. The interaction between an introduced fish host and local parasite fauna: *Neogobius kessleri* in the middle Danube River. Parasitol Res. 105: 201-208
- Ożgo M, Bogucki Z, Janulis E. 2010. *Sinanodonta woodiana* in a natural water body in the bufferzone of the Słowiński National Park. W: Pokryszko B (red.). The 26th Polish Malacological Seminar. Folia Malacologica 18: 123-145
- Paunovic M, Csányi B, Simic V, Stojanovic B, Cacic P. 2006. Distribution of *Anodonta* (*Sinanodonta*) *woodiana* (Lea, 1834) in inland waters of Serbia. Aquatic Invasions 1: 154-160
- Petró E. 1984. The occurrence and presence of *Anodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) in Hungary. Állattani Közlemények 71: 189-191

- Piechocki A. 1969. Obserwacje biologiczne nad małżami z rodziny Unionidae w rzece Grabi. *Acta Hydrobiologica* 11: 57-67
- Pou-Rovira Q, Araujo R, Boix D, Clavero M, Feo C, Ordeix M, Zamo L. 2009. Presence of the alien chinese pond mussel *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionidae) in the Iberian Peninsula. *Graellsia* 65: 67-70
- Reichard M, Przybylski M, Kaniewska P, Liu H, Smith C. 2007. A possible evolutionary lag in the relationship between freshwater mussels and European bitterling. *Journal of Fish Biology* 70: 709-725.
- Reichling HJ. 1999. Erstnachweis der Chinesischen Teichmuschel *Sinanodonta woodiana* in Deutschland. NABU Märkischer Kreis, Infoheft: 24-32
- Reischütz AUPL. 2000. Kurzmitteilungen: Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Niederösterreichs (17/18) und Wiens. *Nachr.bl. erste Vorarlberger malak. Ges.* 8: 66-68
- Rohde K. (red.). 2005 *Marine parasitology*. CSIRO Publishing
- Sárkány-Kiss A. 1986. *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) a new species in Romania (Bivalvia: Unionacea). *Travaux Muséum d'Historie Naturelle „Grigore Antipa“* 28: 15-17
- Sinicyna OO, Protasov AA, Afanasjev SA, Tunowski J, Zdanowski B. 1997. The role of *Anodonta* sp. in organic matter destruction, in various zones of the channels of Konińskie Lake system. *Arch. Pol. Fish.* 5: 109-116
- Sîrbu I, Sárkány-Kiss A, Sîrbu M, Benedek AM. 2005. The Unionidae from Transylvania and neighbouring regions (Romania). *Heldia* 6: 183-192
- Skuza L, Łabęcka AM, Domagała J. 2009. Cytogenetic and morphological characterization of *Corbicula fluminalis* (O. F. Müller, 1774) (Bivalvia: Veneroidea: Corbiculidae): taxonomic status assessment of a freshwater clam. *Folia Biologica (Kraków)* 57(3-4): 177-185
- Slavík O, Horký P, Douda K, Velíšek J, Kolářová J, Lepič P. 2017. Parasite-induced increases in the energy costs of movement of host freshwater fish. *Physiol Behav.* 171: 127-134
- Soroka M. 2000. Age structure and sex ratio of *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae) from Konin reservoirs (C Poland). *Folia Malacologica* 8: 239-244
- Sousa R, Novais A, Costa R, Strayer DL. 2014. Invasive bivalves in fresh waters: impacts from individuals to ecosystems and possible control strategies. *Hydrobiologia* 735: 233-251
- Spyra A, Jędraszewska N, Strzelec M, Krodkiewska M. 2016. Further expansion of the invasive mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in Poland – establishment of a new locality and population features. 417: 41
- Spyra A, Strzelec M, Lewin I, Krodkiewska M, Michalik-Kucharz A, Gara M. 2012. Characteristics of *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) populations in fishponds (Upper Silesia, Southern Poland) in relation to environmental factors. *International Review of Hydrobiology* 97: 12-25
- Szlauer-Łukaszewska A, Andrzejewski W, Gierszal H, Urbańska M. 2017. Co-occurrence of *Sinanodonta woodiana* with native Unionidae in the lower Oder. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 46: 244-248
- Tomović J, Zorić K, Simić V, Kostić M, Kljajić Z, Lajtner J, Paunović M. 2013. The first record of the Chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in Montenegro. *Arch. Biol. Sci., Belgrade* 65(4): 1525-1533
- Uno S, Shiraiishi H, Hatakeyama S, Otsuki A, Koyama J. 2001. Accumulative characteristics of pesticide residues in organs of bivalves (*Anodonta woodiana* and *Corbicula leana*) under natural conditions. *Arch Environ Contam Toxicol.* 40: 35-47
- Urbańska M, Andrzejewski W, Białowąs H. 2011. Małż gigant. *Przegląd Rybacki* 3: 24
- Urbańska M, Andrzejewski W, Łakomy A, Gierszal H. 2013. Predation on alien species: a case of oystercatcher (*Haematopus ostralegus*) foraging on *Sinanodonta woodiana* – an alien pond mussel. *Polish Journal of Ecology* 61: 175-177
- Urbańska M, Łakomy A, Andrzejewski W, Mazurkiewicz J. 2012. The story of one clam. Probably the oldest location of the Chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionidae) in Poland. *Oceanological Hydrobiological Studies* 41: 41-45
- Van Peursen ADP. 2001. Erste melding van den Chinese vijvermossel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) uit Nederland. *Spirula* 380: 62
- Von Proschwitz T. 2008. The Chinese giant mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia, Unionidae): an unwelcome addition to the Swedish fauna. *Basteria* 72: 307-311
- Wächtler K, Dreher-Mansur M, Richter T. 2001. Larval types and early postlarval biology in naiads (Unionida). W: Bauer G, Wächtler K. (red.). *Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoidea*. pp. 93-125. Springer. Berlin-Heidelberg

Waldon-Rudziołek BN, Rudziołek B. 2016. New locality of the Chinese Huge Mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in the River Noteć valley (Wielkopolska Province, Poland). *Przegląd Przyrodniczy* 27: 105-106

Wojton A, Kasprzyk I, Kosciółek P, Pilch K. 2012. The occurrence of the protected swan mussel *Anodontacygnea* (Linnaeus, 1758) and the invasive alien Chinese mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) in the fishponds in the Wisłok River Basin (SE Poland). *Folia Malacologica* 20: 135-138

Woźnicki P, Lewandowska R, Brzuzan P, Ziomek E, Bardega R. 2004. The level of DNA damage and the frequency of micronuclei in haemolymph of freshwater mussels *Anodonta woodiana* exposed to benzo[a]pyrene. *Acta Toxicologica* 12(1): 41-45

Yuryshynets V, Kornushin A. 2001. The new species in the fauna of Ukraine *Sinanodonta woodiana* (Bivalvia, Unionidae), its diagnostics and possible ways of introduction. *Vestnik zoologii* 35: 79-84

Yuryshynets V, Krasutska N. 2009. Records of the parasitic worm *Aspidogaster conchicola* (Baer 1827) in the Chinese pond mussel *Sinanodonta woodiana* (Lea 1834) in Poland and Ukraine. *Aquatic Invasions* 4 (3): 491-494

Zajac T, Pocięcha A, Wilk-Woźniak E, Zajac K, Bielański W, Ciszewski D, Florek J, Gołąb M, Guzik M, Lipińska A, Myszka R, Najberek K, Potoczek M, Walusiak E, Szczęsny B. 2013. Analiza stanu ochrony starorzecza na przykładzie kompleksu starorzeczy "Wiśliska" – obszar Natura 2000 PLH120084. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 69: 116-133

Zdanowski B. 1996. Nieznana szczeżuja (*Anodonta* sp.) w podgrzanych jeziorach Konińskich. W: Piechocki A. (red.). XII Krajowe Seminarium Malakologiczne. s. 43. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. Łódź

2. dane pochodzące z baz danych (B)

–

3. dane niepublikowane (N)

Łabęcka AM. 2009. Cykl płciowy zawleczonych gatunków małży *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834), *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) oraz *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia) z kanału zrzutowego wód pochodzących Elektrowni Dolna Odra. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin. 163 ss.

4. inne (I)

BHP UJ 2010. Zalecenia BHP Uniwersytetu Jagiellońskiego

Povoledo E. 2004. Pearls from pesky mollusks

(<http://www.nytimes.com/2004/10/09/business/worldbusiness/pearls-from-pesky-mollusks.html>) Data dostępu: 2018-01-20

5. pochodzące z własnych badań / obserwacji (A)

Kobak J. 2017. Informacja ustna dot. występowania *Sinanodonta woodiana* w Wiśle w obrębie Zbiornika Włocławskiego

Urbańska M, Andrzejewski W. 2018. Informacja ustna dot. wzrastającej liczby stanowisk *Sinanodonta woodiana* w Polsce