



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. Karolina Mazurska
2. Wojciech Solarz
3. Henryk Okarma

acomm01.	Komentarz:	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
		(1) mgr	Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków	23-01-2018
		(2) dr	Zakład Ochrony Ekosystemów, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków	14-03-2018
		(3) prof. dr hab.	Zakład Ochrony Fauny, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków	11-03-2018

a02. Nazwa ocenianego *Gatunku*:

nazwa polska: Bernikla kanadyjska

nazwa łacińska: ***Branta canadensis*** L. 1758

nazwa angielska: Canada goose

acomm02.	Komentarz:	
	nazwa polska (synonim I) Gęś kanadyjska	nazwa polska (synonim II) –
	nazwa łacińska (synonim I) <i>Anas canadensis</i>	nazwa łacińska (synonim II) –
	nazwa angielska(synonim I) Canadian snow goose	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 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 X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm04.	Komentarz: Pierwsze stwierdzenie bernikli kanadyjskiej w granicach Polski miało miejsce ok. 1935 r. na Pomorzu, natomiast regularne obserwacje pojedynczych osobników i małych stad notuje się od 1982 r. (Tomiałojć i Stawarczyk 2003 – P). Od zimy przełomu 1987 i 1988 r. bernikle kanadyjskie corocznie i w dużej liczbie (do 1400 osobników) zimują na Zatoce Elbląskiej i w innych częściach Zalewu Wiślanego. W 2004 r. w pobliżu ujścia Redy stwierdzono lęg gęgawy <i>Anser anser</i> i mieszańca bernikli kanadyjskiej (Półtorak i Sikora 2007, Meissner i Bzoma 2009 – P). W tym samym roku w parku miejskim im. Reagana w Gdańsku-Przymorzu miała miejsce pierwsza pewna próba lęgu bernikli kanadyjskich w Polsce. Bernikle pochodziły z miejscowego ogrodu zoologicznego, z którego od 2-3 lat uciekały i do którego wracały w czasie zimy. W 2005 r. w Gdańsku stwierdzono pierwszy udany lęg bernikli kanadyjskiej (Głowaciński i Solarz 2011 – P, Gatunki obce w Polsce 2018 – B). Od tego czasu corocznie powiększa się liczba osobników przystępujących do lęgów oraz liczba obserwacji tego gatunku na terenie Polski (127 obserwacji w 2017 r. – Ornitho.pl 2018 – B). Gatunek ten jest uznawany za skrajnie nielicznie lęgowy w Polsce – każdego roku do lęgu przystępuje od 1 do 6 par bernikli kanadyjskich (Stawarczyk i in. 2017 – P, Komisja Faunistyczna 2018 – I).
----------	--

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

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

acomm05.	Komentarz: Bernikla kanadyjska wpływa negatywnie na wszystkie oceniane domeny. Wpływ na środowisko przyrodnicze przejawia się przede wszystkim poprzez hybrydyzację z innymi gatunkami z rodziny kaczkowatych Anatidae (Jansson i in. 2008, Gyimesi i Lensink 2010, Głowaciński i Solarz 2011 – P) oraz poprzez przenoszenie bardzo wielu patogenów, w tym chorób figurujących na liście Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE), a także poprzez zanieczyszczanie odchodami zbiorników wodnych, co prowadzi do ich eutrofizacji (Watola i in.
----------	--

1996, Kirby i Sjöberg 1997, Allan 1999, Dzieciotłowski 2005, McLaughlan i in. 2014 – P). Wpływ na hodowlę zwierząt i na ludzi również związany jest głównie z przenoszeniem przez ten gatunek licznych patogenów. Wpływ na uprawy roślin ma związek z żerowaniem bernikli w uprawach zbóż (Allan i in. 1995, Gebhardt 1996, Allan 1999 – P) oraz deptaniem i zanieczyszczaniem upraw odchodami (Pimentel 2002, Spurr i Coleman 2005 – P). Zanieczyszczanie odchodami zbiorników wodnych, plaż, parków, pól golfowych (Jansson i in. 2008, GBNNRA 2011, Głowaciński i Solarz 2011 – P), oraz zagrożenie dla lotnictwa powodowane przez kolizje ptaków z samolotami (French i Parkhurst 2001, Dolbeer i Seubert 2006, Jansson i in. 2008, GBNNRA 2011 – P, CABI 2018 – B), są przejawem negatywnego oddziaływania tego gatunku na inne obiekty.

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
				X	

acommm06. Komentarz:
 Gatunek jest zadomowiony w Polsce (Głowaciński i Solarz 2011, Stawarczyk i in. 2017 – P, Gatunki obce w Polsce 2018, NOBANIS 2018 – B, Komisja Faunistyczna 2018 – I), co zgodnie z metodyką oceny Harmonia^{+PL} Procedura oceny ryzyka negatywnego wpływu inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce (dalej: Harmonia^{+PL}), wskazuje wybór odpowiedzi: prawdopodobieństwo wysokie, przy dużym stopniu pewności. Gatunek jest obserwowany w Polsce od ok. 1935 r. (Tomiałojć i Stawarczyk 2003 – P). Od zimy przełomu 1987 i 1988 r. bernikle kanadyjskie corocznie i w dużej liczbie (do 1400 osobników) zimują na Zatoce Elbląskiej i w innych częściach Zalewu Wiślanego. W 2005 r. w Gdańsku stwierdzono pierwszy udany lęg bernikli kanadyjskiej (Głowaciński i Solarz 2011 – P, Gatunki obce w Polsce 2018 – B). Od tego czasu corocznie powiększa się liczba obserwacji tego gatunku na terenie Polski (127 obserwacji w 2017 r. – Ornitho.pl 2018 – B).

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
				X	

acommm07. Komentarz:
 Gatunek jest zadomowiony w Polsce (Głowaciński i Solarz 2011, Stawarczyk i in. 2017 – P, Gatunki obce w Polsce 2018, NOBANIS 2018 – B, Komisja Faunistyczna 2018 – I), co zgodnie z metodyką oceny Harmonia^{+PL}, wskazuje wybór odpowiedzi: prawdopodobieństwo wysokie, przy dużym stopniu pewności. Prawdopodobieństwo, iż wprowadzenie bernikli kanadyjskiej do środowiska przyrodniczego Polski nastąpiło lub mogłoby w przyszłości nastąpić wskutek niezamierzonych działań człowieka (np. jako zanieczyszczenie importowanego towaru lub jako „pasażer na gapę” w środkach transportu, czy w bagażu podróznym), jest praktycznie równe zeru.

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

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

aconf04.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm08. Komentarz:

Gatunek jest zadomowiony w Polsce (Głowaciński i Solarz 2011, Stawarczyk i in. 2017 – P, Gatunki obce w Polsce 2018, NOBANIS 2018 – B, Komisja Faunistyczna 2018 – I), co zgodnie z metodyką oceny Harmonia^{+PL}, wskazuje wybór odpowiedzi: prawdopodobieństwo wysokie, przy dużym stopniu pewności. W 1665 r. bernikle kanadyjskie zostały po raz pierwszy introdukowane w Wielkiej Brytanii (Londyn) (Kirby 1999 – P), w 1928 r. w Niemczech (Geiter i in. 2002 – P), w 1929 r. w Szwecji (Andersson i in. 1999 – P), w 1930 r. w Danii (Jansson i in. 2008 – P), a w 1936 r. w Norwegii (Andersson i in. 1999 – P). Początkowo sprowadzano je w celach ozdobnych, później zaczęły przeważać cele łowieckie (Jansson i in. 2008 – P). Ucieczki z ogrodów zoologicznych i parków dodatkowo przyczyniły się do rozwoju populacji tego gatunku w środowisku przyrodniczym (Jansson i in. 2008, Głowaciński i Solarz 2011 – P). Od 2004 r. przez kilka kolejnych lat obserwowano ucieczki bernikli kanadyjskiej z ogrodu zoologicznego w Gdańsku, co doprowadziło do zadomowienia tego gatunku w Polsce (Głowaciński i Solarz 2011, Stawarczyk i in. 2017 – P). Bernikle kanadyjskie są w Polsce coraz powszechniej hodowane jako ptaki ozdobne w półotwartych hodowlach prywatnych, pomimo tego, że gatunek ten figuruje w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym – P (np. OLX 2018a, OLX 2018b – I). Wobec faktu, że część tych ptaków nie jest pozbawiona zdolności do lotu, uciekinierzy z hodowli z dużą pewnością stanowią część osobników obserwowanych w naturze (Głowaciński i Solarz 2011 – 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**:

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

aconf05.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm09. Komentarz:

Gatunek jest zadomowiony w Polsce (Głowaciński i Solarz 2011, Stawarczyk i in. 2017 – P, Gatunki obce w Polsce 2018, NOBANIS 2018 – B, Komisja Faunistyczna 2018 – I), co zgodnie z metodyką oceny Harmonia^{+PL}, wskazuje wybór odpowiedzi: prawdopodobieństwo wysokie, przy dużym stopniu pewności. Bernikla kanadyjska preferuje klimat umiarkowany ciepły (śródlądowy i subtropikalny), kontynentalny (z suchym latem) oraz polarny (tundry) (CABI 2018 – B). Jej rozprzestrzenienie i zadomowienie w takich krajach jak Włochy i Francja, Holandia i Belgia, czy Finlandia, Szwecja i Norwegia (CABI 2018 – B), świadczy o łatwej adaptacji do bardzo różnych warunków klimatycznych, także do panującego w Polsce wilgotnego klimatu kontynentalnego. Należy jednak mieć na uwadze, że bernikla kanadyjska unika obszarów, gdzie temperatury letnie osiągają wartości powyżej 25°C (Gallardo 2014 – P).

a10. W Polsce występują warunki siedliskowe

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

aconf06.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm10.	Komentarz: Gatunek jest zadomowiony w Polsce (Głowaciński i Solarz 2011, Stawarczyk i in. 2017 – P, Gatunki obce w Polsce 2018, NOBANIS 2018 – B, Komisja Faunistyczna 2018 – I), co zgodnie z metodyką oceny Harmonia ^{+PL} , wskazuje wybór odpowiedzi: prawdopodobieństwo wysokie, przy dużym stopniu pewności. Bernikla kanadyjska zajmuje zbliżone siedliska w zasięgu naturalnym i wtórnym. Preferuje otwarte, trawiaste siedliska, zamieszkuje jeziora i inne zbiorniki wodne lub ich otoczenie, bagna, przybrzeżne równiny, prerie, tundry i pola uprawne (Long 1981, Głowaciński i Solarz 2011 – P). Gatunek ten jest również powszechny na obszarach zurbanizowanych i siedliskach utworzonych przez człowieka, takich jak parki miejskie, pola golfowe, lotniska (Jansson i in. 2008 – P). Bernikla bardzo łatwo adaptuje się do nowych warunków i może występować wszędzie, gdzie spełnione są podstawowe warunki: dostęp do wody i pożywienie. Zazwyczaj jednak preferuje siedliska w pobliżu wód słodkich (CABI 2018 – B).
----------	--

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

aconf07.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
			X		

acomm11.	Komentarz: Oszacowanie (Typ danych: C) Zdolność rozprzestrzeniania się bernikli kanadyjskiej w środowisku przyrodniczym samodzielnie, bez udziału człowieka, jest bardzo duża i wynosi ponad 10 km/rok. Przykładem może być Wielka Brytania, gdzie podczas badań prowadzonych na obszarze 10 km ² w latach 1968-72 i 1988-91, niemal podwoiła się liczba osobników tego gatunku (z 681 do 1196 osobników) (Gibbons i in. 1993 – P). Maksymalna liczba 56 486 osobników (około połowa szacowanej populacji), stwierdzona w Wielkiej Brytanii w grudniu 2006 r. przez Austina i in. (2008 – P), wskazuje na to, że tempo wzrostu populacji było podobne jak w latach wcześniejszych (GBNNRA 2011 – P). Na początku bieżącego stulecia w Szwecji populację tego gatunku oceniano na 43 500 osobników (Nilsson 2006 – P). Razem z populacją brytyjską tworzą one główne ogniska rozprzestrzeniania się bernikli w Europie (Kirby i Sjöberg 1997 – P). Najprawdopodobniej głównie ze szwedzkiej populacji pochodzą osobniki zalatujące do Polski i zimujące w naszym kraju (Głowaciński i Solarz 2011 – P).
----------	---

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

acommm12. Komentarz:
Bernikle kanadyjskie są w Polsce coraz powszechniej hodowane jako ptaki ozdobne w półotwartych hodowlach prywatnych (pomimo ujęcia gatunku w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym – P, np. OLX 2018a, OLX 2018b – I). Nie ma żadnych danych o liczebności tego gatunku w niewoli, choć niektóre hodowle liczą po kilkadziesiąt osobników. Wobec faktu, że część tych ptaków nie jest pozbawiona zdolności do lotu, uciekinierzy z hodowli z dużą pewnością stanowią część osobników obserwowanych w naturze (Głowaciński i Solarz 2011 – P). W związku z dużym zainteresowaniem hodowlą tego gatunku, możliwe jest chwytanie osobników z populacji wolno żyjących a następnie przewożenie i użytkowanie w hodowlach. Wskutek opisanego powyżej niepozbawienia zdolności do lotu osobników bernikli kanadyjskiej oraz niewłaściwego zabezpieczenia hodowli, możliwe są ucieczki ptaków i ich rozprzestrzenianie na nowe obszary. Prawdopodobne jest również przekazywanie schwytanych na wolności ptaków do ośrodków rehabilitacji zwierząt i ogrodów zoologicznych, z których (co zostało opisane w pyt. a04 i a08) również zdarzają się ucieczki. Możliwe jest też celowe wypuszczanie wyleczonych osobników bernikli kanadyjskiej przekazanych ośrodkom rehabilitacji zwierząt w celu udzielenia pomocy weterynaryjnej. W związku z powyższym, częstość z jaką gatunek ten mógłby rozprzestrzeniać się przy udziale człowieka należy określić jako dużą (szacowana liczba przypadkowych i celowych uwolnień do środowiska przyrodniczego wynosi powyżej 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 type="checkbox"/>	mały
<input checked="" type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży

aconf09.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim X	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------------------	-------	-------------------

acommm13.

Komentarz:

Gatunek ten żywi się prawie wyłącznie pokarmem roślinnym zbieranym na lądzie, na terenach otwartych w pobliżu wody, a także na użytkach zielonych i uprawach rolnych (Głowaciński i Solarz 2011 – P, CABI 2018, Gatunki obce w Polsce 2018 – B). Zjada korzenie, kłącza, bulwy, łodygi, liście, owoce i nasiona (CABI 2018 – B). Roślinożerność bernikli kanadyjskiej może wpływać negatywnie na ekosystemy wodne, bowiem żerowanie tego gatunku potrafi poważnie uszkadzać roślinność naturalną wzdłuż linii brzegowej i w płytkich zbiornikach wodnych (Gebhardt 1996 – P). Nadmierne żerowanie na roślinach lądowych oraz ich deptanie może wpływać negatywnie na stan wykorzystywanych w ten sposób siedlisk przyrodniczych. Niszczenie siedlisk może być również powodowane przez zanieczyszczania odchodami (Watoła i in. 1996, French i Parkhurst 2001, McLaughlan i in. 2014 – P). Żerowanie bernikli kanadyjskiej na lądzie może także powodować odślanianie gleby, która następnie może ulegać erozji (French i Parkhurst 2001 – P). Przy założeniu, że bernikla kanadyjska rozprzestrzeni się w Polsce, jej oddziaływanie wskutek roślinożerności lokalnie może spowodować najwyżej niewielkie spadki liczebności populacji gatunków rodzimych szczególnej troski lub poważne spadki liczebności populacji pozostałych gatunków rodzimych.

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
		X

stopniem pewności

acommm14.

Komentarz:

Bernikle kanadyjskie mogą być agresywne w stosunku do innych gatunków ptaków wodnych i mogą je wypierać wskutek konkurencji o miejsca lęgowe i pokarm (Andersson i in. 1999 – P). Gatunek ten jest konkurentem pokarmowym rodzimych gatunków wodno-błotnych, takich jak kokoszka *Gallinula chloropus* i łyska *Fulica atra* (Głowaciński i Solarz 2011 – P). Istnieją również dowody na konkurencję o pokarm pomiędzy berniklą kanadyjską a łabędziem niemym *Cygnus olor* w czasie zimy (Allan i in. 1995 – P). Obserwowano także agresywne zachowania, konkurencję o pokarm i miejsca lęgowe pomiędzy berniklą kanadyjską a gęgawą (Blair i in. 2000, Dzieciotowski 2005 – P), m.in. w Szwecji (Andersson i in. 1999 – P). Przy założeniu, że bernikla kanadyjska rozprzestrzeni się w Polsce, jej oddziaływanie wskutek konkurencji lokalnie może spowodować najwyżej niewielkie spadki liczebności populacji gatunków rodzimych szczególnej troski lub poważne spadki liczebności populacji pozostałych gatunków rodzimych.

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

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

aconf11.

Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

stopniem pewności

acommm15.

Komentarz:

Bernikla kanadyjska, podobnie jak wiele innych gatunków gęsi, wykazuje zarówno wewnątrz- i międzygatunkowe pasożytnictwo gniazdowe (przejmowanie gniazd wraz z jajami), jak również zjawisko łączenia lęgów (adoptowanie wykłutych piskląt) (Söderholm 2005 – P). Konsekwencją pasożytnictwa międzygatunkowego lub przejmowania lęgów jest możliwość wdrukowania pisklątom niewłaściwego behawioru, co może skutkować doboorem partnera należącego do tego samego gatunku co ich przybrani rodzice i tym samym prowadzić do

hybrydyzacji (Fabricius 1991 – P). Bernikła kanadyjska najczęściej krzyżuje się z gęgawą, jednakże udokumentowana jest również hybrydyzacja z bernikłą białolicą *Branta leucopsis*, bernikłą obroźną *B. bernicla*, gęsią małą *Anser erythropus*, gęsią zbożową *A. fabalis*, gęsią białoczelną *A. albifrons*, śnieżycą dużą *A. caerulescens*, gęsią tybetańską *A. indicus* (Jansson i in. 2008 – P) i gęsiówką egipską *Alopochen aegyptiacus* (Gyimesi i Lensink 2010 – P). Znane są również przypadki krzyżowania się bernikli kanadyjskiej z gęsią domową (All About Birds 2006 – B). Płodne (w niewielkim stopniu) są jedynie mieszańce bernikli kanadyjskiej z innymi gatunkami z rodzaju *Branta*, tj. z bernikłą białolicą i bernikłą obroźną (Głowaciński i Solarz 2011 – P). Hybrydy pomiędzy bernikłą kanadyjską a gęgawą obserwowane były w Niemczech (Gebhardt 1996 – P), Szwecji (Söderholm 2005 – P), Islandii i Wyspach Owczych (Weidema 2000 – P). Ww. gatunki należą do gatunków łownych (gęgawa, gęś zbożowa, gęś białoczelna) i obcych (śnieżyca duża, gęś tybetańska, gęsiówka egipska). Jedyne trzy gatunki objęte ochroną ścisłą to gęś mała, bernikła białolica i bernikła obroźna. Największym problemem jest obecnie hybrydyzacja bernikli kanadyjskiej z gęsią małą (Ruokonen i in. 2000 – P), gatunkiem, który wg IUCN (2017 – B) jest narażony na wyginięcie (VU). Przy założeniu, że bernikła kanadyjska jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym, należy założyć, że jej wpływ na gatunki rodzime poprzez krzyżowanie będzie duży, tj. prawdopodobieństwo będzie wysokie (znane są przypadki krzyżowania się gatunku w naturze, a w Polsce występują gatunki rodzime, z którymi gatunek może się krzyżować), a skutek średni (gatunek powoduje poważną utratę spójności genetycznej u gatunków rodzimych, które nie należą do gatunków szczególnej troski/gatunek powoduje niewielką utratę spójności genetycznej wśród gatunków rodzimych szczególnej troski).

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

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

aconf12.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acommm16. Komentarz:

Bernikła kanadyjska jest wektorem co najmniej 27 następujących patogenów: ptasiej grypy (szczypty: H5N1 i H5N8), salmonellozy, rzekomego pomoru drobiu, ptasiej cholery, botulizmu, chlamydiozy, wirusowego zapalenia jelit kaczek (DVE/dżuma kaczek), aspergiliozy, gorączki zachodniego Nilu, wschodniego i zachodniego końskiego zapalenia mózgu, wirusa gubienia jaj, bornawirusów (ABV), pokswirusów, parwowirusów, *Escherichii coli*, *Cryptosporidium parvum*, *Chlamydii psittaci*, *Campylobacter jejuni*, *Listerii monocytogenes*, *Helicobacter canadensis*, *Arcobacter* spp., *Giardii lamblia*, *Bordetelli avium*, *Plasmodium relictum* (powodującego ptasią malarię), *Toxoplasmy gondii* oraz gospodarzem co najmniej 3 gatunków komarów: *Culex pipiens*, *Culex restuans*, *Culex salinarius* (Cox 1980, Graczyk i in. 1997, Graczyk i in. 1998, French i Parkhurst 2001, Kullas i in. 2002, Raffel i in. 2002, Dubey i in. 2004, Ellis i in. 2004, Kassa i in. 2004, Molaei i in. 2006, Jansson i in. 2007, Jansson i in. 2008, Fraser 2010, Piepenbring 2012, Dickx i in. 2013, Gorham i Lee 2016 – P, USGS 2016 – I, CABI 2018 – B). W Niemczech przeprowadzono badania, w trakcie których poddano analizie jaja bernikli kanadyjskiej w kierunku patogenów, które mogą być groźne dla innych gatunków ptaków wodnych i drobiu. W badaniach tych wykryto przeciwciała przeciwko rzekomemu pomorowi drobiu, ptasiej grypie, dżumie kaczek oraz wirusowi gubienia jaj (Bönner i in. 2004 – P). Patogeny te przeżywają i rozmnażają się w odchodach bernikli kanadyjskich przez okres do jednego miesiąca po defekacji (Feare i in. 1999 – P). Podczas badań prowadzonych w Stanach Zjednoczonych, w odchodach tego gatunku zidentyfikowano następujące patogeny: bakterie typu coli, także o patogennych formach, takich jak enterotoksogenne (ETEC) i enterohemoragiczne (EHEC) formy *Escherichii coli* (Kullas i in. 2002 – P) oraz pierwotniaki z rodzaju *Giardia* i *Cryptosporidium* (Kassa i in. 2004 – P), w tym oocysty *Cryptosporidium parvum* (Graczyk i in. 1997, Graczyk i in. 1998 – P). Bernikła kanadyjska jest gospodarzem

następujących chorób figurujących na liście Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE), a co za tym idzie – podlegających obowiązkowi zgłaszania: ptasiej grypy (w tym jej najgroźniejszego, śmiertelnego dla ptaków szczepu H5N1, Ellis i in. 2004 – P, USGS 2016 – I), wschodniego i zachodniego końskiego zapalenia mózgu, gorączki zachodniego Nilu, chlamydiozy oraz rzekomego pomoru drobiu.

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

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

aconf13.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acom17. Komentarz:

Gniazdowanie i przebywanie osobników bernikli kanadyjskiej na jeziorach i małych stawach skutkuje zanieczyszczeniem tych akwenów odchodami. Jeden osobnik bernikli kanadyjskiej może produkować do 0,7 kg odchodów dziennie (French i Parkhurst 2001 – P), co oznacza, że 10 osobników może wytworzyć do 2,5 tony odchodów w ciągu jednego roku. Mogą one prowadzić do obniżenia jakości wody, m.in. poprzez wprowadzenie bakterii, azotu i fosforu. Taki stały dopływ pierwiastków może przyczynić się do eutrofizacji zbiorników wodnych, zwłaszcza jeśli mają one ograniczoną cyrkulację i przepływ (Watola i in. 1996, Kirby i Sjöberg 1997, Allan 1999, Dzieciotłowski 2005, McLaughlan i in. 2014 – P). Zwiększony poziom pierwiastków biofilnych może z kolei sprzyjać wzrostowi chwastów wodnych i alg. W Stanach Zjednoczonych gatunek ten jest odpowiedzialny za wprowadzenie do małych jezior i stawów do 70% fosforu (Manny i in. 1994 – P). W badaniach przeprowadzonych na terenie jezior w Skanii (Szwecja), szacowany udział bernikli kanadyjskiej we wprowadzaniu fosforu do zbiorników wodnych był znacznie niższy i wynosił od mniej niż 1% do 6% (Lerner 2006 – P). Przyjmując, że gatunek ten jest rozprzestrzeniony na terenie całego kraju, szacuje się, że jego wpływ na integralność ekosystemów poprzez zaburzenie czynników abiotycznych będzie duży. Wpływ ten może być trudno odwracalny i będzie dotyczył zarówno siedlisk nienależących do siedlisk szczególnej troski, jak i należących do siedlisk szczególnej troski, w tym np. siedliska 3150 (starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne).

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

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

aconf14.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
			X		

acom18. Komentarz:

Znaczące zmiany w obiegu pierwiastków wskutek wydalania przez bernikłę kanadyjską dużej ilości odchodów, mogą skutkować kaskadowymi i trudno odwracalnymi zmianami w sieci troficznej ekosystemów (Banks i in. 2008 – P). Mogą one obejmować istotne zaburzenia w dynamice cykli pojawu producentów (fitoplankton) i wszystkich kolejnych ogniw łańcucha pokarmowego – zarówno konsumentów, jak i organizmów żywiących się martwą materią organiczną (Hessen i in. 2017 – P). Ponadto, masowe żerowanie bernikli kanadyjskiej na określonych powierzchniach miejscowo również może powodować trudno odwracalne zakłócenia w sieciach troficznych. W razie rozprzestrzenienia się bernikli kanadyjskiej w Polsce, wpływ ten będzie dotyczył zarówno siedlisk nienależących do siedlisk szczególnej troski, jak i należących do siedlisk szczególnej troski, w tym np. siedliska 3150 (starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne).

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 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 |

aconf15.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm19.	Komentarz: Bernikla kanadyjska żeruje na polach uprawnych, co powoduje duże i kosztowne straty w agrocenozach (Allan i in. 1995 – P). Lokalnie, gdy występuje w większych stadach, uznawana jest za szkodnika upraw (Gebhardt 1996, Allan 1999 – P). Szczególnie duże straty stwierdzane są na obszarach położonych w pobliżu zbiorników wodnych (Allan i in. 1995 – P). Użytki zielone również bywają dotknięte negatywnymi skutkami roślinożerności tego gatunku (Jansson i in. 2008 – P). W Skandynawii odnotowano zimą znaczne zniszczenia w krajobrazie rolniczym, spowodowane przez żerowanie i zanieczyszczanie odchodami przez duże stada gęsi (bernikli kanadyjskich wraz z gatunkami rodzimymi) upraw ziemniaków, buraków i oziminy (rzepak, pszenica, żyto) (Svensson 1992 – P). Szkody powodowane przez żerowanie i wydeptywanie upraw mogą być poważne, w Niemczech oszacowano je na poziomie 1-3 mln marek (ok. 0,5-1,5 mln €) rocznie (Gebhardt 1996 – P). W Szwecji odnotowuje się coraz więcej doniesień o uszkodzeniach upraw, ale rzeczywisty zakres i powiązane koszty są słabo udokumentowane (Jansson i in. 2008 – P). W Wielkiej Brytanii straty w oziminach, powodowane przez berniklę kanadyjską, wynoszą ok. 20% (Allan i in. 1995, Pimentel 2002 – P). Dane z Ameryki Północnej wskazują, że termin żerowania, rodzaj plonu i warunki wzrostu mają wpływ na wykorzystywanie przez bernikle kanadyjskie gruntów ornych. Straty plonów sięgające 70% notowane były na polach kielkującej pszenicy ozimej i żyta (GBNNRA 2011 – P). Przeprowadzone badania wykazały zróżnicowanie strat w plonach od 5 do 19%, w zależności od czasu, intensywności i zakresu żerowania przez ten gatunek (Borman i in. 2002 – P). Żerowanie może też prowadzić do powstawania gołych powierzchni, które są bardziej narażone na erozję (French i Parkhurst 2001 – P).
----------	---

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

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

aconf16.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności

acomm20.	Komentarz: Gatunek 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
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acomm21. Komentarz:
Gatunek ten nie jest rośliną.

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

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

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

acomm22. Komentarz:
Bernikla kanadyjska wpływa negatywnie na uprawy roślin przede wszystkim poprzez roślinożerność (por. pyt. a19). Żerowanie może też prowadzić do powstawania gołych przestrzeni, które są bardziej narażone na erozję (French i Parkhurst 2001 – P). Niekorzystny wpływ tego gatunku przejawia się również poprzez deptanie upraw, które powoduje znaczne i w dużej mierze nieodwracalne uszkodzenia roślin (Pimentel 2002 – P). Deptanie powodowane przez duże stada ptaków może wpływać na ubijanie gleby i tym samym uniemożliwiać wzrost nowych roślin (Jansson i in. 2008 – P). Innym rodzajem uszkodzeń jest zanieczyszczanie upraw odchodami. W Nowej Zelandii introdukowane populacje zanieczyszczają odchodami pastwiska w takim stopniu, że uniemożliwiają wypas bydła i owiec. Uszkodzenia pastwisk są bezpośrednio skorelowane z liczbą przebywających na nich ptaków. Straty szacowane są na poziomie od 1 375 USD do 47 500 USD na gospodarstwo (Spurr i Coleman 2005 – P). Przy założeniu, że bernikla kanadyjska jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym w Polsce, szacuje się, że prawdopodobieństwo wystąpienia tego typu zdarzeń byłoby średnie (wpływ będzie dotyczył od 1/3 do 2/3 upraw), skutek byłby średni (w najgorszym przypadku kondycja roślin lub plon pojedynczej uprawy będzie pomniejszony od ok. 5% do ok. 20%), zatem wpływ w tym przypadku byłby również średni.

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

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

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

acomm23. Komentarz:
Do chwili obecnej nie stwierdzono przenoszenia przez berniklę kanadyjską szkodliwych dla roślin uprawnych gatunków patogenów lub pasożytów. Brak jest również przypuszczeń, że mogą one zostać odkryte w miarę postępu badań.

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:

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

aconf20. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm24. Komentarz:
Gatunek ten jest zwierzęciem w głównej mierze roślinożernym. Dorosłe osobniki żywią się pokarmem roślinnym, natomiast młode ptaki wymagają diety wysokobiałkowej i spożywają owady, małe skorupiaki i mięczaki związane z roślinami wodnymi (French i Parkhurst 2001 – P). Nie wykazano do tej pory wpływu bernikli kanadyjskiej na hodowle zwierząt poprzez drapieżnictwo lub pasożytnictwo.

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

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

aconf21. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acomm25. Komentarz:
Nie notowano do tej pory wpływu tego gatunku na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego kontaktu. Jednakże zakładając, że gatunek rozprzestrzeni się na obszarze całej Polski i mając na względzie jego agresywność (Andersson i in. 1999 – P), stwierdzić należy, że taki wpływ, polegający głównie na uderzaniu dziobem i skrzydłami, mógłby mieć miejsce (prawdopodobieństwo: 1-100 przypadków bezpośredniego kontaktu na 100 000 zwierząt gospodarskich lub domowych rocznie), ale skutki tego wpływu byłyby całkowicie odwracalne. W związku z powyższym, wpływ ten określono jako mały.

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

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

aconf22. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm26.

Komentarz:

Bernikla kanadyjska jest wektorem co najmniej 27 patogenów (szerzej por. pyt. a16): ptasiej grypy (szczepy: H5N1 i H5N8, lista OIE), salmonellozy, rzekomego pomoru drobiu (lista OIE), ptasiej cholery, botulizmu, chlamydiozy (lista OIE), wirusowego zapalenia jelit kaczek (DVE/dżuma kaczek), aspergilozy, gorączki zachodniego Nilu (lista OIE), wschodniego i zachodniego końskiego zapalenia mózgu (lista OIE), wirusa gubienia jaj, bornawirusów (ABV), pokswirusów, parwowirusów, *Escherichii coli*, *Cryptosporidium parvum*, *Chlamydii psittaci*, *Campylobacter jejuni*, *Listerii monocytogenes*, *Helicobacter canadensis*, *Arcobacter* spp., *Giardii lamblia*, *Bordetelli avium*, *Plasmodium relictum* (powodującego ptasią malarię), *Toxoplasmy gondii* oraz gospodarzem co najmniej 3 gatunków komarów: *Culex pipiens*, *Culex restuans*, *Culex salinarius* (Cox 1980, Graczyk i in. 1997, Graczyk i in. 1998, French i Parkhurst 2001, Kullas i in. 2002, Raffel i in. 2002, Dubey i in. 2004, Ellis i in. 2004, Kassa i in. 2004, Molaei i in. 2006, Jansson i in. 2007, Jansson i in. 2008, Fraser 2010, Piepenbring 2012, Dickx i in. 2013, Gorham i Lee 2016 – P, USGS 2016 – I, CABI 2018 – B). Wirus H5N1 wywołuje wysoką zachorowalność i śmiertelność u drobiu, a także u świń. Z kolei wschodnie i zachodnie końskie zapalenie mózgu i gorączka zachodniego Nilu są bardzo niebezpieczne dla koni (Fraser 2010 – P). W przypadku wschodniego końskiego zapalenia mózgu u chorych zwierząt stwierdza się m. in. znaczne przekrwienie mózgu i rozsiane zmiany neurodegeneracyjne. Ciężkie postacie tej infekcji trwają krócej niż jeden dzień, a średnia śmiertelność wynosi około 50%. Gorączka zachodniego Nilu również może powodować śmiertelność u koni, na chorobę tę zapadają ponadto m. in. psy i koty. Rzekomy pomór drobiu jest chorobą wysoce zaraźliwą i śmiertelną dla kur, indyków i innego drobiu grzebiącego.

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 **pasżytnictwo** 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 pasżytem.

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

acommm28.

Komentarz:

Bernikla kanadyjska znana jest ze swojego agresywnego zachowania w stosunku do ludzi (Conover i Chasko 1985 – P). Dla przykładu, na plażach w Stanach Zjednoczonych ludzie byli atakowani (uderzenia dziobem i skrzydłami) przez agresywne ptaki w sezonie lęgowym. Wskutek tego oraz z uwagi na wysoki poziom bakterii z grupy coli w odchodach tego gatunku, konieczne bywało zamykanie plaż. Agresywne zachowania w stosunku do ludzi zdarzały się również w pobliżu zbiorników wodnych w parkach miejskich. Wszystkie te problemy przybrały na sile wraz ze wzrostem liczebności populacji bernikli kanadyjskiej w tym kraju (GBNNRA 2011 – P). Zakładając, że gatunek rozprzestrzeni się na obszarze całej Polski, stwierdzić należy, że prawdopodobieństwo takiego wpływu byłoby średnie (1-100 przypadków bezpośredniego kontaktu na 100 000 ludzi rocznie), ale jego skutek mały (brak trwałych upośledzeń, niski poziom stresu). W związku z powyższym, wpływ ten określono jako mały.

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

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

aconf25.

Odpowiedź udzielona z

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

stopniem pewności

acommm29.

Komentarz:

Bernikla kanadyjska jest wektorem co najmniej 27 różnych patogenów (por. pyt. a16 i a26), w tym m. in. ptasiej grypy (szczepy: H5N1 i H5N8, lista OIE), salmonellozy, rzekomego pomoru drobiu (lista OIE), chlamydiozy (lista OIE), gorączki zachodniego Nilu (lista OIE), wschodniego i zachodniego końskiego zapalenia mózgu (lista OIE), *Escherichii coli*, *Cryptosporidium parvum*, *Chlamydii psittaci*, *Campylobacter jejuni*, *Giardii lamblia* (Graczyk i in. 1997, Graczyk i in. 1998, Kullas i in. 2002, Ellis i in. 2004, Kassa i in. 2004, Jansson i in. 2008 – P, USGS 2016 – I, CABI 2018 – B). Podczas badań prowadzonych w Stanach Zjednoczonych, w odchodach tego gatunku zidentyfikowano m. in. bakterie typu coli, także o patogennych formach, takich jak enterotoksogenne (ETEC) i enterohemoragiczne (EHEC) formy *Escherichii coli* (Kullas i in. 2002 – P). Kilka stanów w tym kraju zmuszonych było do zamknięcia plaż z uwagi na stwierdzony wysoki poziom bakterii z grupy coli w odchodach tego gatunku (GBNNRA 2011 – P). Ptasia grypa (szczep H5N1) jest chorobą śmiertelną dla człowieka. Można się nią zarazić poprzez kontakt z chorymi zwierzętami lub z przedmiotami skażonymi ich odchodami. Według WHO śmiertelność osób zarażonych wirusem H5N1 w latach 2003-2009 wyniosła ok. 60% (WHO 2009 – I). Niebezpieczne dla człowieka jest również zakażenie *Escherichią coli*, *Giardią lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Campylobacter jejuni*, *Chlamydią psittaci*, salmonellozą, gorączką zachodniego Nilu, wschodnim i zachodnim końskim zapaleniem mózgu. Gorączka zachodniego Nilu to choroba zaliczana do grupy gorączek krwotocznych, która może powodować m. in. nudności, wymioty, trudności w połykaniu, kręczy szyi, osłabienie mięśni, utrudnienie chodu, zaburzenia koordynacji, parkinsonizm, zaburzenia świadomości. Zdarzają się także przypadki śmiertelne. Zarażenie bakterią *Escherichia coli* może mieć bardzo różny przebieg, od zatruc pokarmowych po sepsę, która może zakończyć się śmiercią. *Giardia lamblia* powoduje giardiozę, chorobę jelita cienkiego, *Cryptosporidium parvum* – kryptosporidiozę, również chorobę jelit. *Campylobacter jejuni* powoduje ostre zapalenie żołądka i jelit, które może mieć wrzodziejący ostry przebieg. Stan chorobowy trwa zazwyczaj kilka dni. Niekiedy, zwłaszcza u osób z niewydolnym układem odpornościowym, dochodzi do ogólnoustrojowej infekcji, sepsy. *Chlamydia psittaci* powoduje ornitozę (papuzicę), chorobę atakującą najczęściej płuca, ale również serce, wątrobę, ośrodkowy układ nerwowy. Obecnie choroba ta, w większości przypadków, jest uleczalna. Salmonelloza jest głównie chorobą układu pokarmowego, groźną dla człowieka, ale w pełni uleczalną. W porównaniu do innych gatunków dzikich zwierząt, które mogą przenosić

szkodliwe dla ludzi patogeny i pasożyty, zagrożenie ze strony bernikli kanadyjskiej jest szczególnie duże ze względu na fakt, iż ptaki te są bardzo mało płochliwe i tworzą duże koncentracje na obszarach uczęszczanych przez ludzi, takich jak parki miejskie czy plaże.

A4e | Wpływ na inne obiekty

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

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

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

aconf26.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm30.	Komentarz:
	<p>Gatunek ten zanieczyszcza odchodami różnorodnie zbiorniki wodne, plaże, parki, pola golfowe, wykorzystywane w celach rekreacyjnych przez ludzi, co obniża ich atrakcyjność (Jansson i in. 2008, GBNNRA 2011, Głowaciński i Solarz 2011 – P). Należy mieć na uwadze, że jeden osobnik bernikli kanadyjskiej może produkować do 0,7 kg odchodów dziennie (French i Parkhurst 2001 – P), co oznacza, że 10 osobników może wytworzyć do 2,5 tony odchodów w ciągu jednego roku. Również agresywne zachowania tego gatunku, zwłaszcza w okresie lęgowym, mogą uniemożliwiać ludziom korzystanie ze zbiorników wodnych i plaż (GBNNRA 2011 – P). Odchody tego gatunku stanowią poważne zagrożenie sanitarne, z uwagi na zawartość licznych patogenów i pasożytów, w tym śmiertelnego dla ludzi wirusa ptasiej grypy (H5N1) (CABI 2018 – B). Ponadto, odchody te mogą przyczynić się do eutrofizacji wód (Watola i in. 1996, Kirby i Sjöberg 1997, Allan 1999, Dzieciotłowski 2005, McLaughlan i in. 2014 – P). Przykładowo, w Stanach Zjednoczonych gatunek ten jest odpowiedzialny za wprowadzenie do małych jezior i stawów do 70% fosforu (Manny i in. 1994 – P). Kolejnym ogromnym problemem ze strony tego gatunku jest zagrożenie dla lotnictwa powodowane przez kolizje ptaków z samolotami. Ze względu na duże rozmiary, zachowania stadne, atrakcyjność lotnisk wykorzystywanych na żerowiska i miejsca odpoczynku, bernikle kanadyjskie mogą powodować ogromne i trudne do oszacowania szkody dla lotnictwa (Dolbeer i Seubert 2006 – P). Zdaniem brytyjskiego Urzędu Lotnictwa Cywilnego (CAA), połączenie bardzo szybkiego wzrostu populacji dużych ptaków stadnych, takich jak bernikle kanadyjskie, oraz prężnego rozwoju ruchu lotniczego, stanowi znaczny problem dla bezpieczeństwa powietrznego. Rosnące populacje niemigrujących gatunków gęsi w pobliżu aglomeracji miejskich budzą szczególne zaniepokojenie, ponieważ aktualne wymagania bezpieczeństwa lotniczego nie zostały opracowane dla ptaków tej wielkości (Jansson i in. 2008, GBRRNA 2011 – P). Gatunek ten prawdopodobnie odpowiada za straty finansowe w wysokości ok. 1,2 miliarda USD, związane ze szkodami i opóźnieniami lotów na całym świecie (Allan 2000 – P). Jeszcze bardziej dotkliwa jest związana z tymi zdarzeniami utrata życia ludzkiego (CABI 2018 – B). W 1995 r. w Stanach Zjednoczonych miała miejsce katastrofa lotnicza, spowodowana przez 13 osobników bernikli kanadyjskiej, które dostały się do silników samolotu. Zginęły wówczas 24 osoby, a straty wyceniono na ok. 190 milionów USD (French i Parkhurst 2001, Dolbeer i Seubert 2006, GBNNRA 2011 – P). Z kolei w 2009 r. w Nowym Jorku w wyniku kolizji z tymi ptakami został zniszczony samolot pasażerski Airbus A320. W tym przypadku szczęśliwie nie zginęli ludzie, ale szkody materialne były bardzo duże (GBNNRA 2011 – P). W Wielkiej Brytanii gatunek ten jest jednym z najczęściej powodujących zagrożenia lotnicze. Oszacowano, że bernikle kanadyjskie są w tym kraju przyczyną około 40% wszystkich kolizji z udziałem ptaków, w których wystąpiły szkody we flocie powietrznej (GBRRNA 2011 – P).</p>

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*^{PL}). Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

a31. Wpływ *Gatunku* na usługi zaopatrzeniowe jest:

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

aconf27.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm31.	Komentarz: Wpływ bernikli kanadyjskiej na usługi zaopatrzeniowe określono jako bardzo negatywny z uwagi na fakt, iż oddziałuje ona niekorzystnie na rośliny uprawne, w tym głównie zboża, poprzez ich zjadanie, deptanie i zanieczyszczanie odchodami (por. pyt. a 19 i a22) oraz na zwierzęta hodowlane, przenosząc co najmniej 27 patogenów, w tym choroby figurujące na liście Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE), ptasią grypę (H5N1), wschodnie i zachodnie końskie zapalenie mózgu, gorączkę zachodniego Nilu, chlamydiozę i rzekomy pomór drobiu (por. pyt. a26). Ponadto, bernikle kanadyjskie zanieczyszczają odchodami zbiorniki wodne, co może prowadzić do obniżenia jakości wody poprzez wprowadzenie bakterii, azotu, fosforu i innych składników, oraz do eutrofizacji tych zbiorników (por. pyt. a17 i a30), co z kolei wpływa na dostępność wodny pitnej (Solarz i Josefsson 2014 – P).
----------	---

a32. Wpływ *Gatunku* na usługi regulacyjne jest:

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

aconf28.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm32.	Komentarz: Wpływ tego gatunku na usługi regulacyjne określono jako bardzo negatywny z uwagi na fakt, iż oddziałuje on niekorzystnie na regulację biologiczną – regulację chorób odzwierzęcych, poprzez przenoszenie co najmniej 27 patogenów, w tym chorób figurujących na liście Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE), ptasiej grypy (H5N1), wschodniego i zachodniego końskiego zapalenia mózgu, gorączki zachodniego Nilu, chlamydiozy i rzekomego pomoru drobiu (por. pyt. a16 i a26). Odchody tego gatunku stanowią poważne zagrożenie sanitarne dla ludzi. Przykładowo, kilka stanów w Stanach Zjednoczonych zmuszonych było do zamknięcia plaż z uwagi na wysoki poziom bakterii z grupy coli w odchodach tego gatunku (por. pyt. a29). Ponadto, bernikla kanadyjska może powodować eutrofizację zbiorników wodnych (por. pyt. a17, a18 i a30) i zakłócenia w sieciach troficznych (por. pyt. a18).
----------	---

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

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

aconf29.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm33.	Komentarz:
	<p>Wpływ bernikli kanadyjskiej na usługi kulturowe określono jako umiarkowanie negatywny z uwagi na fakt, iż osobniki tego gatunku zanieczyszczają odchodami zbiorniki wodne, wykorzystywane przez ludzi w celach rekreacyjnych i wypoczynkowych, obniżając tym samym ich atrakcyjność (Solarz i Josefsson 2014 – P). Deptanie, zanieczyszczanie odchodami i agresywne zachowanie może być również uciążliwe na innych terenach rekreacyjnych, takich jak plaże, parki i pola golfowe (por. pyt. a30) (Conover i Chasko 1985, Solarz i Josefsson 2014 – P). Przykładowo, w Stanach Zjednoczonych zdarzały się przypadki atakowania ludzi przebywających na plażach przez bernikle kanadyjskie (uderzenia dziobem i skrzydłami). Gatunek ten nadal utrzymywany jest w hodowlach ptaków ozdobnych i ogrodach zoologicznych, dlatego też może być postrzegany przez część społeczeństwa jako pożądany element ekosystemu. Jednak w związku z faktem, iż obecność bernikli kanadyjskiej może wpływać negatywnie na gatunki rodzime, możliwy jest również negatywny odbiór tego gatunku. Bernikla kanadyjska jest również gatunkiem łownym, m.in. w Niemczech, Danii, Finlandii, Norwegii, Szwecji, taki był też cel części introdukcji tego gatunku (Jansson i in. 2008 – P).</p>

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:

<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	stopniem pewności
				X	

acomm34.	Komentarz:
	<p>Bernikla kanadyjska preferuje klimat umiarkowany ciepły (śródlądowy i subtropikalny), kontynentalny (z suchym latem) oraz polarny (tundry) (CABI 2018 – B). Jej rozprzestrzenienie i zadomowienie w wielu krajach europejskich (CABI 2018 – B), świadczy o łatwej adaptacji</p>

do bardzo różnych warunków klimatycznych, także do panującego w Polsce wilgotnego klimatu kontynentalnego (klasyfikacja klimatów Köppena). Symulacje dotyczące przyszłego rozmieszczenia tego gatunku wskazują, że może on przesuwać lub rozszerzać swój zasięg występowania na północ, aż do najbardziej wysuniętych na północ części Szkocji i Fennoskandii, jak również do Półwyspu Kolskiego (Huntley i in. 2007 – P). Przesuwanie zasięgu bernikli kanadyjskiej na północ jest również podyktowane unikaniem przez ten gatunek obszarów, gdzie temperatury letnie osiągają wartości powyżej 25°C (Gallardo 2014 – P). Bernikla kanadyjska pokonała już bariery geograficzne i występuje w środowisku przyrodniczym naszego kraju. Wydaje się zatem, że przewidywane zmiany klimatu nie będą miały wpływu na pokonywanie przez ten gatunek kolejnych barier związanych z introdukcją. Istniejąca populacja najprawdopodobniej będzie się rozwijać, niezależnie od zmian klimatycznych.

a35. ZADOMOWIENIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu przeżycie i rozmnażanie się 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 |

aconf31.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm35. Komentarz:
Zmiany klimatu najprawdopodobniej wpłyną na przesuwanie lub rozszerzanie zasięgu tego gatunku dalej na północ (por. pyt. a34, Huntley i in. 2007 – P). Bernikla kanadyjska pokonała już bariery uniemożliwiające zadomowienie w naszym kraju. Wydaje się, że przewidywane zmiany klimatu nie będą miały wpływu na pokonywanie przez ten gatunek kolejnych barier związanych z zadomowieniem. Istniejąca populacja najprawdopodobniej będzie się rozwijać, niezależnie od zmian klimatycznych.

a36. ROZPRZESTRZENIANIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu rozprzestrzenianie się 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 |

aconf32.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm36. Komentarz:
Zmiany klimatu najprawdopodobniej wpłyną na przesuwanie lub rozszerzanie zasięgu tego gatunku dalej na północ (por. pyt. a34, Huntley i in. 2007 – P). Bernikla kanadyjska pokonała już bariery uniemożliwiające rozprzestrzenianie się w naszym kraju. Wydaje się, że przewidywane zmiany klimatu nie będą miały wpływu na pokonywanie przez ten gatunek kolejnych barier z związanych z rozprzestrzenianiem. Istniejąca populacja najprawdopodobniej będzie się rozwijać, niezależnie od zmian klimatycznych.

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

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

aconf33.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm37. Komentarz:
Bernikla kanadyjska wpływa negatywnie na środowisko przyrodnicze poprzez przenoszenie patogenów, zaburzenie czynników abiotycznych i biotycznych w ekosystemach, konkurencję i krzyżowanie się innymi gatunkami rodzimymi, a także poprzez roślinożerność (por. pyt. a13-a18). Wydaje się, że przewidywane zmiany klimatu nie będą miały wpływu na wzrost tego negatywnego oddziaływania. Istniejąca populacja najprawdopodobniej będzie się rozwijać, a wraz z nią zwiększy się wpływ na środowisko przyrodnicze, jednakże będzie to niezależne od zmian klimatycznych.

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

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

aconf34.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm38. Komentarz:
Gatunek ten wpływa negatywnie na uprawy roślin poprzez roślinożerność i zaburzenie integralności upraw (por. pyt. a19 i a22). Wydaje się, że przewidywane zmiany klimatu nie będą miały wpływu na wzrost tego negatywnego oddziaływania. Istniejąca populacja najprawdopodobniej będzie się rozwijać, a wraz z nią zwiększy się wpływ na uprawy roślin, jednakże będzie to niezależne od zmian klimatycznych.

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

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

aconf35.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm39. Komentarz:
Bernikla kanadyjska wpływa negatywnie na hodowle zwierząt poprzez przenoszenie patogenów i posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego kontaktu (por. pyt. a25 i a26). Wydaje się, że przewidywane zmiany klimatu nie będą miały wpływu na wzrost tego negatywnego oddziaływania. Istniejąca populacja najprawdopodobniej będzie się rozwijać, a wraz z nią zwiększy się wpływ na hodowle zwierząt, jednakże będzie to niezależne od zmian klimatycznych.

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

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

aconf36.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm40. Komentarz:
 Gatunek ten wpływa negatywnie na ludzi poprzez przenoszenie patogenów i posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego kontaktu (por. pyt. a28 i a29). Wydaje się, że przewidywane zmiany klimatu nie będą miały wpływu na wzrost tego negatywnego oddziaływania. Istniejąca populacja najprawdopodobniej będzie się rozwijać, a wraz z nią zwiększy się wpływ na ludzi, jednakże będzie to niezależne od zmian klimatycznych.

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

acomm41. Komentarz:
 Bernikla kanadyjska wpływa negatywnie na inne obiekty przede wszystkim poprzez zanieczyszczanie odchodami m. in. zbiorników wodnych, plaż, parków, pól golfowych, a także poprzez zagrożenie dla lotnictwa powodowane przez kolizje ptaków z samolotami. Wydaje się, że przewidywane zmiany klimatu nie będą miały wpływu na wzrost tego negatywnego oddziaływania. Istniejąca populacja najprawdopodobniej będzie się rozwijać, a wraz z nią zwiększy się wpływ na inne obiekty, jednakże będzie to niezależne od zmian klimatycznych.

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)	1,00	0,50
Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18)	0,79	0,83
Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23)	0,50	0,83
Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26)	0,42	0,83
Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29)	0,63	0,75
Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30)	1,00	1,00

Proces inwazji (pytania: a06-a12)	1,00	0,83
Negatywny wpływ (pytania: a13-a30)	1,00	0,85
Ocena całkowita	1,00	
Kategoria stopnia inwazyjności	bardzo inwazyjny gatunek obcy	

A6 | Uwagi

Niniejsza ocena opiera się o stan wiedzy istniejący w czasie jej przeprowadzania. Należy pamiętać, że inwazje biologiczne obcych gatunków są zjawiskiem o wyjątkowo dużej dynamice i nieprzewidywalności. Dotyczy to przede wszystkim wnikania nowych gatunków obcych, jak również wykrywania ich negatywnego wpływu. Dlatego należy mieć na uwadze, że w miarę upływu czasu, ocena *Gatunku* może ulec zmianie. Z tego powodu zasadne jest jej regularne powtarzanie.

acom42.

Komentarz:

Bernikla kanadyjska jest jedynym gatunkiem, który znalazł się na miejscu pierwszym w trzech zestawieniach z ostatnich kilku lat, zawierających gatunki o największym negatywnym wpływie na środowisko i ekonomię. W analizie przeprowadzonej przez Nentwig i in. (2017 – P) przebadano 149 gatunków obcych, w tym 54 rośliny, 49 bezkręgowców, 40 kręgowców i 6 grzybów. Wśród gatunków, które miały największy negatywny wpływ był 1 ptak (bernikla kanadyjska, z końcowym, najwyższym wynikiem równym 38), 4 ssaki (szczur wędrowny *Rattus norvegicus* (37), piżmak *Ondatra zibethicus* (32), jelen sika *Cervus nippon* (31), mundżak *Muntiacus reevesi* (30)), jeden rak (rak Luizjański *Procambarus clarkii* (34)), 1 roztoczek (*Varroa destructor* (31)) i 4 rośliny (akacja srebrzysta *Acacia dealbata* (31), lantana pospolita *Lantana camara* (31), opornik łatkowaty *Pueraria lobata* (29), eichornia gruboogonkowa *Eichhornia crassipes* (29)). Kumschick i Nentwig (2010 – P) przeanalizowali z kolei 26 obcych gatunków ptaków zamieszkałych w Europie. Stwierdzono, że gatunkiem o największym negatywnym wpływie na środowisko jest bernikla kanadyjska (końcowy wynik równy 15), następnie ibis czczony (*Threskiornis aethiopicus* (9)) i sterniczka jamajska (*Oxyura jamaicensis* (8)). Żaden inny gatunek nie miał również tak dużego negatywnego wpływu na sferę ekonomiczną (końcowy wynik równy 21), następnymi w kolejności były: aleksandretta obroźna (*Psittacula krameri* (11)), mnicha (*Myiopsitta monachus* (6)) i ibis czczony (5). Kumschick i in. (2015 – P) do swoich badań wybrali 300 gatunków obcych wprowadzonych po 1500 r. i zamieszkałych w Europie, w tym: 26 ptaków, 34 ssaki, 35 ryb, 77 stawonogów lądowych i 128 roślin. Wśród tych gatunków bernikla kanadyjska znalazła się po raz kolejny na pierwszym miejscu z końcowym wynikiem równym 38 (wpływ na środowisko: 17/wpływ na ekonomię: 21), ex aequo ze szczurem wędrownym, który miał większy negatywny wpływ na środowisko (19/19), wyprzedzając m. in.: daniela *Dama dama* (33:17/16), jelenia sika (33:16/17) i piżmaka (32:18/14).

Źródła

1. Opublikowane wyniki badań (P)

Allan JR, Kirby JS, Feare CJ. 1995. The biology of Canada Geese *Branta canadensis* in relation to the management of feral populations. *Wildlife Biology* 1(3): 129-143.

Allan JR. 1999. The Management of Problems Caused by Canada Geese: a Guide to Best Practice. Bristol UK, DETR: 1-16.

Allan JR. 2000. The costs of birdstrike and birdstrike prevention. *USDA Human Conflicts with Wildlife*, University of Nebraska, Lincoln. (<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1017&context=nwrchumanconflicts>).

Andersson A, Madsen J, Mooji J, Reitan O. 1999. Canada Goose *Branta canadensis*: Fennoscandia/continental Europe. W: Madsen, J, Cracknell, G, & Fox, T (red.). *Goose populations of the western Palearctic: A review of status and distribution*. Wetlands International Publ. No. 48, Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. National Environmental Research Institute, Rönne, Denmark (s. 236-245).

- Austin GE, Collier MP, Calbrade NA, Hall C, Musgrove AJ. 2008. Waterbirds in the UK 2006/07: The Wetland Bird Survey. BTO/WWT/RSPB/JNCC, Thetford. (http://www.bto.org/webs/news/AR06_07/index.htm).
- Banks AN, Wright LJ, Maclean IMD, Hann C, Rehfisch MM. 2008. Review of the status of introduced non-native waterbird species in the area of the African-Eurasian Waterbird Agreement: 2007 update British Trust for Ornithology, Norfolk.
- Blair MJ, McKay H, Musgrove AJ, Rehfisch MM. 2000. Review of the Status of Introduced Non-Native waterbird species in the Agreement area of the African-Eurasian Waterbird Agreement. BTO Research Report No. 229 to DETR, Thetford, UK: BTO.
- Bönnner BM, Lutz W, Jager S, Redmann T, Reinhardt B, Reichel U, Krajewski V, Weiss R, Wissing J, Knickmeier W. 2004. Do Canada geese (*Branta canadensis* Linnaeus, 1758) carry infectious agents for birds and man? *European Journal of Wildlife Research* 50(2): 78-84.
- Borman MM, Louhaichi M, Johnson DE, Krueger WC, Karow RS, Thomas DR. 2002. Yield mapping to document goose grazing impacts on winter wheat. *Agronomy Journal* 94: 1087-1093.
- Conover MR, Chasko GG. 1985. Nuisance Canada goose problems in the eastern United States. *Wildlife Society Bulletin*: 228-233.
- Cox WR. 1980. Avian pox infection in a Canada goose (*Branta canadensis*). *Journal of Wildlife Diseases* 16(4): 623-626 (<https://www.cabi.org/isc/abstract/19812264314>).
- Dickx V, Kalmar ID, Tavernier P, Vanrompay D. 2013. Prevalence and genotype distribution of *Chlamydia psittaci* in feral Canada geese (*Branta canadensis*) in Belgium. *Vector Borne and Zoonotic Diseases* 13(6): 382-384 (<https://www.cabi.org/isc/abstract/20133219174>).
- Dolbeer RA, Seubert JL. 2006. Canada goose populations and strikes with civil aircraft: Positive trends for aviation industry. Poster presentation at 8th Bird Strike Committee USA/Canada meeting, St. Louis, Missouri USA, 21-24 August 2006.
- Dubey JP, Parnell PG, Sreekumar C, Vianna MC, de Young RW, Dahl E, Lehmann T. 2004. Biologic and molecular characteristics of *Toxoplasma gondii* isolates from striped skunk *Mephitis mephitis*, Canada goose *Branta canadensis*, black-winged lory *Eos cyanogenia*, cats *Felis catus*. *J. Parasitol.* 90(5): 1171-1174 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15562622>).
- Dzięciołowski R. 2005. Inwazja bernikli. *Łowiec Polski* 4: 12.
- Ellis TM, Bousfield RB, Bissett LA, Dyrting KC, Luk GSM, Tsim ST, Sturm-Ramirez K, Webster RG, Guan Y, Peiris JSM. 2004. Investigation of outbreaks of highly pathogenic H5N1 avian influenza in waterfowl and wild birds in Hong Kong in late 2002. *Avian Pathology* 33(5): 492-505.
- Fabricius E. 1991. Interspecific mate choice following cross-fostering in a mixed colony of greylag geese (*Anser anser*) and Canada geese (*Branta canadensis*): A study on development and persistence of species preferences. *Ethology* 88: 287-296.
- Feare CJ, Sanders MF, Blasco R, Bishop JD. 1999. Canada goose (*Branta canadensis*) droppings as a potential source of pathogenic bacteria. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 119(3): 146-155.
- Fraser E. 2010. A review of potential health hazards to humans and livestock from Canada geese (*Branta canadensis*) and Cackling geese (*Branta hutchinsii*). Report prepared for the Canadian Wildlife Service, s. 95.
- French L, Parkhurst JA. 2001. Managing wildlife damage: Canada goose (*Branta canadensis*). Virginia Cooperative Extension.
- Gallardo B. 2014. Europe's top 10 invasive species: relative importance of climatic, habitat and socio-economic factors. *Ethology Ecology & Evolution* 26: 130-151.
- GBNNRA. 2011. GB Non-native organism risk assessment scheme. *Branta canadensis* – Greater Canada Goose. Version final 21/03/11. (<http://www.nonnativespecies.org>).
- Gebhardt H. 1996. Ecological and economic consequences of introductions of exotic wildlife (birds and mammals) in Germany. *Wildlife Biology* 2: 205-211.
- Geiter O, Homma S, Kinzelbach R. 2002. Bestandsaufnahme und Bewertung von Neozoen in Deutschland: Untersuchung der Wirkung von Biologie und Genetik ausgewählter Neozoen auf Ökosysteme und Vergleich mit den potenziellen Effekten gentechnisch veränderter Organismen. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin. Texte 25/02, Juli 2002 (s. 308).
- Gibbons DW, Reid JB, Chapman RA. 1993. The new atlas of breeding birds in Britain and Ireland 1988-1991. T & AD Poyser Ltd. London.

- Głowaciński Z, Solarz W. 2011. Bernikla kanadyjska *Branta canadensis* (Linnaeus, 1758). w: Z. Głowaciński H. Okarma J. Pawłowski W. Solarz (red.); Gatunki obce w faunie Polski. I. Przegląd i ocena stanu. Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, Kraków. (<http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default&e43.html?nazwa=opis&id=106&je=pl>).
- Gorham TJ, Lee J. 2016. Pathogen loading from Canada geese faeces in freshwater: potential risks to human health through recreational water exposure. *Zoonoses and Public Health* 63(3): 177-190 (<https://www.cabi.org/isc/abstract/20163147609>).
- Graczyk TK, Cranfield MR, Fayer R, Trout J, Goodale HJ. 1997. Infectivity of *Cryptosporidium parvum* oocysts is retained upon intestinal passage through a migratory water-fowl species (Canada goose, *Branta canadensis*). *Tropical Medicine & International Health* 2(4): 341-347.
- Graczyk TK, Fayer R, Trout JM, Lewis EJ, Farley CA, Sulaiman I, Lal AA. 1998. *Giardia* sp. cysts and infectious *Cryptosporidium parvum* oocysts in the feces of migratory Canada geese (*Branta canadensis*). *Applied Environmental Microbiology* 64(7): 2736-2738.
- Gyimesi A, Lensink R. 2010. Risk analysis of the Egyptian Goose in The Netherlands. Bureau Waardenburg bv / Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Invasive Alien Species Team.
- Hessen DO, Tombre IM, van Geest G, Alfsnes K. 2017. Global change and ecosystem connectivity: How geese link fields of central Europe to eutrophication of Arctic freshwaters. *Ambio* 46 (1): 40-47.
- Huntley B, Green RE, Collingham YC, Willis SG. 2007. A climatic atlas of European breeding birds. Lynx Edicions Barcelona.
- Jansson DS, Feinstein R, Kardi V, Mato T, Palya V. 2007. Epidemiologic investigation of an outbreak of goose parvovirus infection in Sweden. 51, 609-613. *Avian Diseases* 51: 609-613.
- Jansson K, Josefsson M, Weidema I. 2008. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Branta canadensis*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species.
- Kassa H, Harrington BJ, Bisesi MS. 2004. Cryptosporidiosis: A brief literature review and update regarding *Cryptosporidium* in feces of Canada geese (*Branta canadensis*). *Journal of Environmental Health* 66(7): 34-40, 45.
- Kirby J., Sjöberg K. 1997. *Branta canadensis* Canada Goose. W: Hagemeyer E.J.M., Blair M.J. (red.); The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. T. & AD. Poyser, London: 75.
- Kirby JS. 1999. Canada Goose *Branta canadensis*, Introduced: United Kingdom. W: Madsen J, Cracknell G, Fox T. (red.). Goose populations of the western Palearctic: A review of status and distribution. Wetlands International Publ. No. 48, Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. National Environmental Research Institute, Rönne, Denmark (s. 228-234).
- Kullas H, Coles M, Rhyan J, Clark L. 2002. Prevalence of *Escherichia coli* serogroups and human virulence factors in faeces of urban Canada geese (*Branta canadensis*). *International Journal of Environmental Health Research* 12(2): 153-62.
- Kumschick S, Bacher S, Marková Z, Pergl J, Pyšek P, Vaes-Petignat S, van der Veer G, Vila M, Nentwig W. 2015. Comparing impacts of alien plants and animals using a standard scoring system. *J Appl Ecol* 52: 552-561.
- Kumschick S, Nentwig W. 2010. Some alien birds have as severe an impact as the most effectual alien mammals in Europe. *Biol Conserv* 143: 2757-2762.
- Lerner H. 2006. Gässens paverkan genom tillförel av fosfor pa sjöarna i området Kristianstad-Bromölla (Kristianstadsslätten). Tema Hälsa och Samhälle, Linköpings Universitet, mars 2006 (s. 18).
- Long JL. 1981. *Introduced Birds of the World*. David & Charles, London.
- Manny BA, Johnson WC, Wetzel RG. 1994. Nutrient additions by waterfowl to lakes and reservoirs: Predicting their effects on productivity and water quality. *Hydrobiologia* 279/280: 121-132.
- McLaughlan C, Gallardo B, Aldridge D. 2014. How complete is our knowledge of the ecosystem services impacts of Europe's top 10 invasive species? *Acta Oecologica* 54: 119-130.
- Meissner W, Bzoma S. 2009. First broods of the Canada Goose *Branta canadensis* in Poland and problems involved with the growth of its population in the world. *Notatki Ornitologiczne* 50: 21-28.
- Molaei G, Andreadis TG, Armstrong PM, Anderson JF, Vossbrinck CR. 2006. Host Feeding Patterns of *Culex* Mosquitoes and West Nile Virus Transmission, Northeastern United States. <https://dx.doi.org/10.3201/eid1203.051004>. <https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/12/3/05-1004-t3>. *Emerg Infect Dis.* 12(3): 468-474.
- Nentwig W, Bacher S, Kumschick S, Pyšek P, Vila M. 2017. More than “100 worst” alien species in Europe. *Biol Invasions* (<https://doi.org/10.1007/s10530-017-1651-6>).

Nilsson L. 2006. Internationella sjöfagelräkningarna i Sverige 2005/2006 [International waterfowl counts in Sweden 2005/2006. In Swedish with English summary]. Department of Ecology, University of Lund, Lund.

Piepenbring AK, Enderlein D, Herzog S, Kaleta EF, Heffels-Redmann U, Ressemeyer S. 2012. Pathogenesis of Avian Bornavirus in Experimentally Infected Cockatiels. *Emerg Infect Dis.* 18(2): 234-241 (<https://dx.doi.org/10.3201/eid1802.111525>).

Pimentel D. 2002. Biological Invasions. Chapter 7: Economic and Environmental Costs of Alien Vertebrate Species in Britain s.125.

Półtorak W, Sikora A. 2007. Bernikla kanadyjska *Branta canadensis*. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań: 528-528.

Raffel TR, Register KB, Marks SA, Temple L. 2002. Prevalence of *Bordetella avium* infection in selected wild and domesticated birds in the Eastern USA. *Journal of Wildlife Diseases* 38(1): 40-46 (<https://www.cabi.org/isc/abstract/20023021800>).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Dz. U. Nr 210, poz. 1260).

Ruokonen M, Kvist L, Tegelström H, Lumme J. 2000. Goose hybrids, captive breeding and restocking of the Fennoscandian populations of the Lesser White-fronted goose (*Anser erythropus*). *Conservation Genetics* 1(3): 277-283.

Söderholm S. 2005. Blandkull mellan gragas *Anser anser* och kanadagas *Branta canadensis*: Boparasitism eller kullsammanlagning? [Mixed brood of Greylag Goose *Anser anser* and Canada Goose *Branta canadensis*: Nest parasitism or brood amalgamation?]. *Ornis Svecica* 15: 48-51.

Solarz W, Josefsson M. 2014. *Branta canadensis* – IAS workshop.

Spurr EB, Coleman JD. 2005. Review of Canada goose population trends, damage, and control in New Zealand. Landcare Research Science Series No. 30. Lincoln, Canterbury, New Zealand, 2005. Manaaki Whenua Press.

Stawarczyk T, Cofta T, Kajzer Z, Lontkowski J, Sikora A. 2017. Rzadkie ptaki Polski. Studio B&W Wojciech Janecki, Sosnowiec.

Svensson S. 1992. Kanadagas och fasan: Objekt för fagelskydd eller jakt? *Var Fagelvärld* 1:5.

Tomiałoć L, Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. Wyd. Polskiego Tow. Przyjaciół Przyr. „pro Natura”: 126-128.

Watola G, Allan J, Feare C. 1996. Problems and management of naturalised introduced Canada Geese *Branta canadensis* in Britain. The introduction and naturalisation of birds. London, HMSO.

Weidema I. 2000. An introduced goose species: Canada goose. W: Weidema, I (red.). Introduced species in the Nordic countries, Ch. 9: The terrestrial environment. Nord 2000: 13. Nordic Council of Ministers, Copenhagen (s. 145-148).

2. Dane pochodzące z baz danych (B)

All About Birds. 2006. Canada Goose. Cornell Lab of Ornithology.

(https://www.allaboutbirds.org/guide/Canada_Goose/lifehistory) Data dostępu: 2018-01-24.

CABI. 2018. *Branta canadensis* [original text by J. Marchant]. W: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. (<http://www.cabi.org/isc>) Data dostępu: 2018-01-10.

Gatunki obce w Polsce. 2018. Internetowa baza danych. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie. (<http://www.iop.krakow.pl/ias/gatunki/195>) Data dostępu: 2018-01-24.

IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. (www.iucnredlist.org) Data dostępu: 2018-01-25

NOBANIS database. 2018. European Network on Invasive Alien Species. (<https://www.nobanis.org/species-info/?taxald=716>) Data dostępu: 2018-01-24.

Ornitho.pl. 2018. Internetowa baza danych. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków.

(http://www.ornitho.pl/index.php?m_id=620&frmSpecies=72&sp_tg=1&maptype=max&y=2017&action=sp&tframe=0) Data dostępu: 2018-01-24.

3. Dane niepublikowane (N)

–

4. Inne (I)

Komisja Faunistyczna Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego. 2018. Strona internetowa. (http://komisjafaunistyczna.pl/?page_id=10) Data dostępu: 2018-01-24.

OLX 2018a. Oferta sprzedaży osobników bernikli kanadyjskiej. (<https://www.olx.pl/oferta/gesi-bernikle-CID757-IDpzwMj.html#176e9c9bcd>) Data dostępu: 2018-01-24.

OLX 2018b. Oferta sprzedaży osobników bernikli kanadyjskiej. (<https://www.olx.pl/oferta/bernikla-kanadyjska-CID103-IDo7I82.html#176e9c9bcd>) Data dostępu: 2018-01-24.

USGS. 2016. National Wildlife Health Center. Strona internetowa.

(https://www.nwhc.usgs.gov/disease_information/avian_influenza/affected_species_chart.jsp) Data dostępu: 2018-01-24.

WHO – World Health Organization. 2009. Strona internetowa.

(http://web.archive.org/web/20090902073637/www.who.int/csr/disease/avian_influenza/country/cases_table_2009_08_31/en/index.html) Data dostępu: 2018-01-24.

5. Pochodzące z własnych badań / obserwacji (A)

–