



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. Henryk Okarma
2. Magdalena Bartoszewicz
3. Wojciech Solarz

| acomm01. | Komentarz: | stopień naukowy | miejsce zatrudnienia | data sporządzenia oceny |
|----------|------------|-------------------|---|-------------------------|
| | | (1) prof. dr hab. | Zakład Ochrony Fauny, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków | 03-02-2018 |
| | | (2) dr | ekspert niezależny, Słońsk | 22-01-2018 |
| | | (3) dr | Zakład Ochrony Ekosystemów, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków | 05-02-2018 |

a02. Nazwa ocenianego **Gatunku**:

nazwa polska: Piżmak

nazwa łacińska: ***Ondatra zibethicus*** Linnaeus, 1766

nazwa angielska: Muskrat

| | | |
|-----------|--|---|
| acommm02. | Komentarz: | |
| | nazwa polska (synonim I) –Piżmak amerykański | nazwa polska (synonim II) Piżmoszczur |
| | nazwa łacińska (synonim I) <i>Ondatra zibethica</i> | nazwa łacińska (synonim II) <i>Castor zibethicus</i> |
| | nazwa angielska(synonim I) Muskrat | nazwa angielska(synonim II) – |

a03. Obszar podlegający ocenie:

Polska

| | |
|-----------|-----------------|
| acommm03. | Komentarz: – |
|-----------|-----------------|

a04. Status Gatunku na obszarze Polski. Gatunek jest:

| | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | rodzimy na obszarze Polski |
| <input type="checkbox"/> | obcy, niewystępujący na obszarze Polski |
| <input type="checkbox"/> | obcy, występujący na obszarze Polski, wyłącznie w uprawie lub hodowli |
| <input 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 |
|----------|-----------------------|-------|---------|-------------------|-------------------|

| | |
|-----------|--|
| acommm04. | Komentarz: |
| | <p>Piżmak to gatunek północnoamerykański. W Europie pojawił się w 1905 r., kiedy 5 osobników (2 samce i 3 samice) zostało wypuszczonych w Czechach, na stawach w pobliżu Pragi (Hoffmann 1958, Sokolov i Lavrov 1993 – P). Miejscowe warunki okazały się bardzo sprzyjające piżmakom i zasięg populacji gatunku szybko rozszerzał się we wszystkich kierunkach w tempie około 25 km rocznie, a drogami inwazji były duże rzeki (Nowak 1971 – P). Do 1927 roku ok. 40% terytorium ówczesnych Austro-Węgier było już zasiedlone przez te zwierzęta (Gosling i Baker 1989 – P). W 1924 r. miały miejsce pierwsze obserwacje w południowej Polsce, gdzie piżmaki pojawiły się w sposób naturalny, najprawdopodobniej rozszerzając swój obszar występowania z Czech. Ponadto, w latach 20. XX wieku rozpoczęto w Polsce hodowlę fermową, z przeznaczeniem na futra, a uciekinierzy z ferm zasilali dziko żyjącą populację. Do końca lat 50. ubiegłego piżmak zasiedlił już prawie cały kraj, z wyjątkiem najwyższych partii gór (Okarma 2011 – P). Od lat 80. XX wieku populacja piżmaka w Polsce zaczęła dość drastycznie spadać (Brzeziński i in. 2010 – P), ale obecnie obserwuje się powolne odzyskiwanie zasięgu gatunku w Polsce (Okarma 2018 – I).</p> |

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 |

| | |
|-----------|--|
| acommm05. | Komentarz: |
| | <p>Piżmak wywiera silny wpływ na dynamikę roślinności wodnej poprzez zgryzanie, zmianę składu i struktury gatunkowej roślinności oraz tworzenie błotnych wyniesień (Birnbbaum 2013, Triplet 2015 – I). Piżmak oddziałuje szczególnie na roślinność pasa przybrzeżnego zbiorników wodnych (Pietsch 1982, Krauss 1990, Diemer 1996 – P), szczególnie na szuwały trzciny <i>Phragmites communis</i> (Burghause 1996 – P). Może także niszczyć rośliny wodne należące do gatunków szczególnej troski. Gryzonie te mogą też czasem żywić się mięczakami, skorupiakami i owadami wodnymi powodując silną presję na gatunki zagrożone (Hochwald</p> |

1990, Zimmermann i in. 2000 – P). Piżmak żywiąc się m.in. małżami może pośrednio wpływać na gatunki ryb składające ikrę w ich muszlach (np. różankę *Rhodeus amarus*). Piżmaki powodują także szkody w uprawach rolnych w pobliżu zbiorników i cieków wodnych, zwłaszcza w kukurydzy i burakach cukrowych (Baker 1972, 1983 – P). Piżmak jest nosicielem kilkudziesięciu pasożytów, w tym groźnych dla ludzi i zwierząt tasiemców, m.in. bąblowca *Echinococcus multilocularis* (Hoffmann 1958, Böhmer i in. 2001 – P). Może także być źródłem wielu chorób, jak leptospiroza, tularemia, giardioza (Hatler i in. 2003 – I). Piżmak kopiąc nory w brzegach zbiorników i cieków wodnych powoduje ich erozję, a także wywiera znaczny negatywny wpływ na obiekty hydrotechniczne: wały przeciwpowodziowe, jazy, rowy melioracyjne, jak również osłabia konstrukcje nasypów kolejowych i dróg (Birnbaum 2013 – I), zdarza się również, że przegryza sieci rybackie i inne narzędzia połowowe (Burghause 1996 – P).

A1 | Wprowadzenie

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

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

- niskie
 średnie
 wysokie

aconf02. Odpowiedź udzielona z

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

 stopniem pewności

acommm06. Komentarz:
Piżmak w Polsce zasiedla obszar całego kraju, jest gatunkiem zdomowionym (Okarma 2011 – P, 2018 – I).

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

- niskie
 średnie
 wysokie

aconf03. Odpowiedź udzielona z

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

 stopniem pewności

acommm07. Komentarz:
Gatunek jest już w Polsce zdomowiony od kilkudziesięciu lat. Ryzyko przypadkowego zalweczenia na przykład z importowanymi towarami, jest bliskie zeru.

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

acomm08.

Komentarz:

Pojawienie się piżmaka i jego rozprzestrzenienie się na większość obszaru Europy jest wynikiem zamierzonych działań człowieka. W minionych dekadach był hodowany na fermach w celu pozyskania surowca futrzarskiego, obecnie jednak nie posiada statusu zwierzęcia gospodarskiego. Obecnie gatunek ten występuje w Polsce w środowisku przyrodniczym i jest zdomowiony.

A2 | Zdomowienie

Pytania z tego modułu oceniają prawdopodobieństwo, z jakim *Gatunek* może pokonać bariery uniemożliwiające mu przetrwanie lub reprodukcję. Pokonanie ich prowadzi do *Zdomowienia*, 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 zdomowienia się <i>Gatunku</i> |

aconf05.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

X

stopniem pewności

acomm09.

Komentarz:

Piżmak w granicach pierwotnego zasięgu zasiedla Amerykę Północną, za wyjątkiem jej krańców wysuniętych najbardziej na północ. Sukces zdomowienia się i ekspansji piżmaka w Polsce są dowodem na to, że panują w naszym kraju optymalne warunki klimatyczne dla tego gatunku. Zgodnie z metodyką oceny ryzyka, podobieństwo klimatyczne stref pierwotnego i wtórnego zasięgu przekracza 90%.

a10. W Polsce występują **warunki siedliskowe**

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

aconf06.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

X

stopniem pewności

acomm10.

Komentarz:

Piżmak zasiedla w swoim naturalnym zasięgu występowania różnego rodzaju wody powierzchniowe. Są to przede wszystkim siedliska słodkowodne, jak wolno płynące rzeki, jeziora, stawy, bagna, mokradła, torfowiska, ale także rowy melioracyjne (Triplet 2015 – I). Jest także w stanie żyć w ujściach rzek, wodach słonawych i siedliskach słonych (McConnell i Powers 1995 – P). Unika jednak cieków o wartkim nurcie. Takie same preferencje siedliskowe wykazuje na terenie Europy (Genovesi 2006 – P). Siedliska takie powszechnie występują w Polsce, dlatego gatunek zdomowił się i znajduje tutaj optymalne warunki siedliskowe.

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* areału, wskutek czego zajmuje on nowe obszary, na których dostępne są odpowiednie siedliska, rozprzestrzeniając się z obszarów, na których był dotychczas zdomowiony.

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

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

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

| | | | | | |
|----------|-----------------------|-------|---------|----------|-------------------|
| aconf07. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym | stopniem pewności |
| | | | | X | |

acommm11. Komentarz:

Dyspersja z pojedynczego źródła (Typ danych: A)
 Piżmaki potrafią migrować na dalekie odległości (nawet do 160 km/dzień) płynąc unoszone prądami rzecznyymi (Böhmer i in. 2001 – P).

Ekspansja populacji (Typ danych: B)
 Naturalne rozprzestrzenianie się jest głównym powodem rozszerzania zasięgu gatunku (Triplet 2015 – I). Front inwazji przesuwa się w tempie od 0,9 do 25,4 km/rok, co odpowiada przestrzennemu powiększeniu obszaru występowania od 51 do 230 km²/rok (Danell 1977 – P, Birnbaum 2013 – I). We Francji areał bytowania gatunku powiększał się w tempie 3300 km²/rok w okresie 25 lat przed 1959 rokiem (Aubry 1959 – P). Introdukcja piżmaka do Norwegii miała miejsce w latach 1980 i 1988, a już w 1996 r. gatunek stwierdzano niemal na obszarze całego kraju (Danell 1996 – P). W obecnych granicach Polski piżmak pojawił się w 1924 r., spontanicznie wchodząc od południa. W ciągu 30 lat był już rozprzestrzeniony praktycznie w całym kraju (Okarma 2011 – P). W latach 80. XX wieku nastąpiło załamanie populacji tego gatunku w Polsce, ale przyczyny tego zjawiska nie są jednoznaczne. Prawdopodobnie był to wynik naturalnych fluktuacji liczebności populacji typowych dla gryzoni, a także chorób, pasożytów, drapieżnictwa norki amerykańskiej *Neovison vison* (Brzeziński i in. 2010, Okarma 2011, Romanowski i Karpowicz 2013 – P).

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

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

| | | | | | |
|----------|-----------------------|-------|---------|----------|-------------------|
| aconf08. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym | stopniem pewności |
| | | | | X | |

acommm12. Komentarz:

Prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się przy udziale człowieka było wysokie do 1934 r., kiedy to piżmak był w Polsce hodowlanym zwierzęciem futerkowym. Po wprowadzeniu nakazów stosowania zabezpieczeń przed uciezkami, hodowla szybko wygasła (Okarma 2011 – P). Obecnie piżmak nie ma w Polsce statusu zwierzęcia gospodarskiego, jest gatunkiem szeroko rozpowszechnionym w przyrodzie.

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

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

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

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

acom13. Komentarz:
 Piżmak zasiedla różnego rodzaju siedliska wodne (Genovesi 2006 – P, Triplet 2015 – I). Jest gryzoniem roślinożernym i uznawany jest za gatunek generalistyczny pod względem zjadanego pokarmu – żywi się pokarmem lokalnie najbardziej dostępnym. Jednak w jego diecie dominuje tylko kilka rodzajów roślin: trzciny, pałki, sity i sitowie (Ramsgaard 2005 – P). Żeruje głównie na roślinach w strefie pasa trzcin (Diemer 1996 – P), zwłaszcza na trzinie pospolitej (*Phragmites communis*), a tylko jeden osobnik jest w stanie ściąć 1,5 m² trzciny w ciągu nocy (Burghause 1996 – P). W badaniach przeprowadzonych na Wyspie Valaam w europejskiej części Rosji stwierdzono spadek udziału trzciny w zespole roślinności z 16,6% do 5,4%, po wprowadzeniu na ten teren piżmaka (Smirnov i Tretyakov 1998 – P). Piżmaki zgryzają przede wszystkim kłocza i podcinają dolne partie roślin, również zimą odgryzają rośliny przy nasadzie, w rezultacie więc usuwają znacznie więcej roślinności niż faktycznie zjadają (Smirnov i Tretyakov 1998 – P). Jeden osobnik dziennie zgryza 4 razy więcej roślinności niż wynosi masa jego ciała, zjada 25% tej masy roślinnej (Birnbaum 2013 – I), a dużą część wykorzystuje do budowy schronień. Tak więc przy wysokich zagęszczeniach populacji istotnie wpływa na roślinność przybrzeżną. Ponadto, może przyczyniać się do obniżania liczebności rzadkich gatunków roślin wodnych (Skyriene i Paulauskas 2012 – P). Piżmaki mogą też uzupełniać swoją dietę drobnymi kręgowcami (rybami, płazami, gadami) oraz mięczakami, skorupiakami i owadami wodnymi powodując silną presję na niektóre gatunki zagrożone, na przykład małże z rodzajów *Anodonta* i *Unio* oraz skójkę perlorodną *Margaritifera margaritifera* (Hochwald 1990, Zimmermann i in. 2000, Skyriene i Paulauskas 2012 – P). Pośrednio, jego drapieżnictwo na małżach może wpływać na niektóre gatunki ryb, także chronione jak np. różanka, których cykl rozwojowy wymaga obecności odpowiednich gatunków mięczaków w zbiorniku wodnym (Smith i in. 2004 – P).

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

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

| | | | | | |
|----------|-----------------------|-------|---------|----------|-------------------|
| aconf10. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym | stopniem pewności |
| | | | | X | |

acom14. Komentarz:
 Najbardziej prawdopodobnymi konkurentami piżmaka w Europie są: karczownik ziemnowodny (*Arvicola terrestris*) i bóbr europejski (*Castor fiber*), które zasiedlają ten sam biotop, a dodatkowo w przypadku karczownika – wykorzystują ten sam pokarm (Wilner i in. 1980, Prūsaitė i in. 1988, Skyriene i Paulauskas 2012 – P). Nie ma jednak jednoznacznych dowodów naukowych na bezpośrednią konkurencję między tymi gatunkami. Przeprowadzone badania wybiórczości siedliskowej trzech gatunków wodnych gryzoni: bobra, nutrii i piżmaka, nie potwierdzają hipotezy o konkurencji między bobrem a piżmakiem (Ruys i in. 2011 – P).

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 ma doniesień naukowych o możliwości krzyżowania się piżmaka z gatunkami rodzimymi, ponieważ piżmak nie jest blisko spokrewniony z naturalnie występującymi w Polsce gatunkami gryzoni.

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 | |

acomm16. Komentarz:
 Piżmaki są rezerwuarem różnych pasożytów, które mogą mieć negatywny wpływ na zwierzęta dzięki (Branquart i in. 2011 – I). W całym zasięgu gatunku piżmak jest nosicielem blisko 100 patogenów (Grabda 1954, Skyriene i Paulauskas 2012 – P, Najberek 2018 – N). W Ameryce Północnej, w naturalnym zasięgu występowania, u piżmaka wykryto 66 gatunków pasożytów wewnętrznych: 36 gat. przywr, 11 gat. tasiemców, 15 gat. nicieni i 4 gat. kolcogłowów (Jilek 1977 – P). Najczęściej spotykane są przywry: *Echinostoma revolutum*, *Plagiorchis proximus* i *Quinqueserialis quinqueserialis*; nicienie *Trichuris opaca* i tasiemce *Hymenolepis* spp. i *Taenia taeniaeformis* (Willner i in. 1980 – P). Po introdukcji do Europy, gatunek przejął dużo europejskich pasożytów, i tak Hoffmann (1958 – P), stwierdził u niego m.in. 41 gat. przywr, 22 gat. tasiemców i 27 gat. nicieni. Na Litwie, wykryto u piżmaków 5 gatunków przywr (*Echinostoma* sp., *Plagiorchis elegans*, *Skrjabinoplagiorchis ondatrae*, *Psilotrema spiculigerum*, *P. simillimum*) i 3 gat. tasiemców (*Hydatigera taeniaeformis*, *Tetratirotaenia polyacantha*, *Echinococcus multilocularis*) (Mazeika i in. 2003, Mazeika i in. 2009 – P). Wszystkie te gatunki pasożytów stwierdzane są w Europie u wielu gatunków ptaków wodnych i ssaków. Największym zagrożeniem jest przenoszenie bąblowca *Echinococcus multilocularis* (bąblowica może doprowadzić do śmierci zwierzęcia) i gorączki Q (choroby z listy OIE). Różni autorzy wskazują, że zainfekowanych jest do 28% populacji tego gatunku. Żywicielami ostatecznymi są ssaki drapieżne. Gdy żywiciel ostateczny upoluje gryzonia, w jego jelicie cienkim rozwijają się dorosłe tasiemce. Ponieważ piżmak znajduje się wśród ofiar lisa *Vulpes vulpes* i jenota *Nyctereutes procyonoides*, zainfekowanie gryzonia są źródłem zarażenia ssaków drapieżnych (Reinhardt i in. 2003 – P).

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

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

| | | | | | |
|----------|-----------------------|-------|---------|----------|-------------------|
| aconf13. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym | stopniem pewności |
| | | | | X | |

acom17.

Komentarz:

Piżmak wpływa na czynniki abiotyczne ekosystemu poprzez zjadanie dużej ilości roślinności wodnej. Dziennie zjada masę pokarmu roślinnego dorównującą jego masie ciała, produkując dużą objętość odchodów trafiających do wody (Birnbaum 2013 – I). Efektem tego może być zmiana niektórych parametrów jakości wody, jak: temperatura wody, zawartość tlenu, pH, odczyn, przewodnictwo i zawartość osadów organicznych (de Szalay i Cassidy 2001 – P). Ponadto, zmienia się dynamika azotu glebowego, który stanowi ważny element funkcjonowania zbiorowisk bagiennych i podmokłych (Connors i in. 2000 – P). Wpływ gatunku oceniono więc jako duży, tj. w najgorszym przypadku gatunek może powodować trudno odwracalne zmiany dotyczące procesów zachodzących w siedliskach szczególnej troski, np. siedlisku 3130 wody stojące, oligotroficzne do mezotroficznych, z roślinnością *Littorelletea uniflorae* i/lub *Isoëto-Nanojuncetea*, czy 3270 rzeki o mulistych brzegach z roślinnością *Chenopodium rubri* p.p. *Bidention* p.p.

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 X |
|-------|---------|-------------------|

stopniem pewności

acom18.

Komentarz:

Piżmak wpływa na integralność ekosystemów poprzez silne zmniejszanie masy roślinnej, zmianę składu gatunkowego i struktury roślinności oraz tworzenie mulistych mielizn. Zmienia to mocno warunki siedliskowe dla ryb i bezkręgowców wodnych, w tym gatunków szczególnej troski, czyniąc je bardziej narażonymi na drapieżnictwo (Birnbaum 2013, Triplet 2015 – I). Zmniejsza się także liczba dogodnych miejsc do składania ikry i wychowu narybku. Zjadanie przez piżmaki mięczaków, szczególnie z rodzajów *Anodonta* i *Unio*, pośrednio skutkuje negatywnym wpływem na niektóre gatunki ryb, jak np. różanka, których cykl rozwojowy wymaga obecności odpowiednich gatunków mięczaków w zbiorniku wodnym. Piżmaki obniżają także ogólną wartość ekologiczną obszarów podmokłych, poprzez wyniszczanie roślinności wodnej oraz zjadanie chronionych i zagrożonych gatunków roślin i zwierząt (Triplet 2015 – I). Z drugiej strony, działalność piżmaków może zwiększać różnorodność gatunkową roślin, ograniczając zasięg występowania (więc i biomasę) pałki wąskolistnej *Typha angustifolia* (Connors i in. 2000 – P). Ponadto, różnorodność mikrosiedlisk tworzonych przez piżmaka, powstawanie mozaiki otwartych powierzchni wśród zwartej roślinności wodnej, ma z kolei znaczenie dla żerujących na otwartej wodzie kaczek, szczególnie piskląt (Nummi i in. 2006 – P). Wpływ gatunku na integralność ekosystemu oceniono jako duży, tj. w najgorszym przypadku gatunek może powodować trudno odwracalne zmiany dotyczące procesów zachodzących w siedliskach szczególnej troski np. siedlisku 3130 wody stojące, oligotroficzne do mezotroficznych, z roślinnością *Littorelletea uniflorae* i/lub *Isoëto-Nanojuncetea*.

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

| | | | | | |
|----------|-----------------------|-------|---------|----------|-------------------|
| aconf15. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym | stopniem pewności |
| | | | | X | |

acomm19. Komentarz:
W naturalnym zasięgu występowania piżmaki powodują dość znaczne szkody w uprawach rolnych w pobliżu zbiorników i cieków wodnych, gdzie żyją (Baker 1983 – P). W Europie wykazano raczej nikły wpływ tych gryzoni na uprawy roślin, głównie kukurydzy i buraków cukrowych (Becker 1972 – P), dlatego wpływ oceniono jako mały. Prawdopodobieństwo wpływu na uprawy oceniono jako średnie (będzie dotyczyć 1/3-2/3 upraw roślin będących obiektem inwazji, a wpływ jako mały – kondycja lub plon roślin będzie pomniejszony najwyżej o 5%.

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

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

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

acomm20. Komentarz:
Gatunek jest zwierzęciem.

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

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

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

acomm21. Komentarz:
Gatunek jest zwierzęciem.

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

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

| | | | | | |
|----------|--|-------|---------|-------------------|-------------------|
| aconf18. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym X | stopniem pewności |
| acomm22. | <p>Komentarz:</p> <p>Zasadniczą część diety piżmaków tworzy roślinność wodna, a w Europie szkody w uprawach roślin występują jedynie sporadycznie i są niewielkie (Becker 1972 – P). Z tego względu wpływ gatunku na kondycję lub plonowanie roślin uprawnych poprzez zmianę właściwości agroekosystemu, w tym obiegu pierwiastków, hydrologii, właściwości fizycznych, sieci troficznych, itd., będzie bardzo mały.</p> | | | | |

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

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

| | | | | | |
|----------|---|-------|---------|-------------------|-------------------|
| aconf19. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym X | stopniem pewności |
| acomm23. | <p>Komentarz:</p> <p>Nie ma informacji literaturowych, aby gatunek był gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla roślin patogenów i pasożytów.</p> | | | | |

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:

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

| | | | | | |
|----------|---|-------|---------|-------------------|-------------------|
| aconf20. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym X | stopniem pewności |
| acomm24. | <p>Komentarz:</p> <p>Piżmak jest gatunkiem roślinożernym, tylko uzupełnia swoją dietę bezkręgowcami wodnymi lub małymi kręgowcami (Willner i in. 1980 – P). Nie wywiera więc wpływu na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez drapieźnictwo lub pasożytnictwo.</p> | | | | |

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:
 Generalnie, gatunek nie posiada biologicznych, fizycznych i/lub chemicznych właściwości, które działają szkodliwie podczas kontaktu ze zwierzętami gospodarskimi i domowymi lub na produkcję zwierzęcą (np. toksyny lub alergeny). Piżmaki mają ostre siekacze i jedynie w przypadku braku możliwości ucieczki i zagrożenia życia, mogą bronić się bardzo agresywnie (Danell 1996 – P), czego efektem może być np. pogryzienie zwierząt domowych, szczególnie psów. Prawdopodobieństwo bezpośredniego kontaktu jest niskie (mniej niż jeden przypadek na rok na 100 000 zwierząt, a wpływ mały (następuje pełne wyzdrowienie).

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 |
|----------|-----------------------|-------|---------|-------------------|-------------------|

acomm26. Komentarz:
 Piżmaki są nosicielami kilkudziesięciu różnych pasożytów: przywr, tasiemców, nicieni i kolcogłowów, które mogą mieć negatywny wpływ na zdrowie pojedynczego zwierzęcia i hodowlę zwierząt (Hoffmann 1958, Jilek 1977, Willner i in. 1980 – P, Branquart i in. 2011 – I). Wiele z tych pasożytów może doprowadzić do spadku kondycji fizycznej, osłabienia, a nawet śmierci zwierząt domowych i hodowlanych. Szczególnie groźny jest tasiemiec bąblowcowy *Echinococcus multilocularis* (lista OIE), a zarażonych może być do 28% populacji tych gryzoni (Ahlmann 1997, Romig 1999 – P). Tasiemiec ten stwierdzany jest m. in. u psów i kotów, które są jego żywicielami ostatecznymi (podobnie jak inne ssaki drapieżne). Po zjedzeniu gryzonia w jelicie cienkim żywiciela ostatecznego, rozwijają się dorosłe tasiemce. Wykazano także, że piżmak jest nosicielem chorobotwórczych pierwotniaków z rodzaju *Cryptosporidium*, powodujących choroby układu pokarmowego wielu gatunków zwierząt (Zhou i in. 2004 – P).

A4d | Wpływ na ludzi

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

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

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

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

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

acommm27. Komentarz:
Gatunek nie jest pasożytem.

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

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

aconf24. Odpowiedź udzielona z

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

 stopniem pewności

acommm28. Komentarz:
Piżmaki są niewielkimi, głównie roślinożernymi, gryzoniami. Posiadają jednak ostre siekacze i potrafią je wykorzystać mocno gryząc w sytuacji, kiedy są zagrożone i nie mają możliwości ucieczki. Mogą wtedy bardzo energicznie się bronić a nawet zaatakować człowieka (Danell 1996 – P). Prawdopodobieństwo takie jest jednak niskie: mniej niż jeden w roku przypadek kontaktu na 100 000 ludzi, a skutki są odwracalne i nie powodują trwałych upośledzeń.

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:
U piżmaka stwierdzono kilkadziesiąt gatunków pasożytów i różnego rodzaju patogenów (Hoffmann 1958, Willner i in. 1980 – P, Branquart i in. 2011 – I), częścią z nich może także zarazić się człowiek, zwykle poprzez transmisję piżmak – zwierzę domowe – człowiek (Reinhardt i in. 2003 – P). Groźne są tasiemce *Taenia hydatigena*, *Taenia taeniaformis*, a szczególnie bąblowca *Echinococcus multilocar* (lista OIE) (Böhmer i in. 2001 – P), powodujący bąblowicę (echinokokozę). Człowiek jest dla tego pasożyta żywicielem pośrednim – przypadkowym. Po przypadkowym połknięciu jaj uwolnione w jelicie cienkim onkosfery penetrują naczynia krwionośne i z krwią trafiają przede wszystkim (w 99% przypadków) do wątroby. Dochodzi do rozrostu tkanki łącznej i powstawania nacieków przypominających zmiany nowotworowe. Przebieg choroby jest przewlekły, objawy kliniczne pojawiają się po 5-15 latach. Leczenie bąblowicy jest długotrwałe i kosztowne. Śmiertelność chorych nieleczonych przekracza 90% w ciągu 10 lat od zdiagnozowania, u chorych poddanych leczeniu chirurgicznemu i chemioterapii spada do 10-14% (Gawor i in. 2008 – P). Piżmak może także być źródłem wielu niebezpiecznych chorób, powodowanych przez przenoszone przez niego patogeny: bakterie, np. leptospiroza, tularemia (Hatler i in. 2003 – I) oraz pierwotniaki, np. kryptosporydioza (Zhou i in. 2004 – P) i giardioza (Hatler i in. 2003 – I). Człowiek może się zarazić poprzez wypicie nieprzegotowanej wody skażonej tymi organizmami chorobotwórczymi (Hatler i in. 2003 – I).

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: |
| | Piżmaki kopią nory (zwykle z podwodnym wejściem o średnicy 15-20 cm), które są ich schronieniami dziennymi, miejscami rozrodu i magazynami pokarmu, w brzegach cieków i zbiorników wodnych oraz w konstrukcjach ziemnych zbudowanych przez człowieka. Nory osłabiają i niszczą wały przeciwpowodziowe, groble stawów rybnych i innych zbiorników wodnych, nasypy drogowe i kolejowe, czy przyczółki mostów. Wszystkie te konstrukcje mogą ulec w konsekwencji przerwaniu pod naporem wody, czego efektem mogą być straty w rolnictwie, gospodarce rybackiej i akwakulturach oraz szkody w mieniu i zagrożenie życia ludzkiego (Becker 1972, Skyriene i Paulauskas 2012 – P). W Niemczech oszacowano, że w latach 1996-1997 sumaryczne koszty związane ze stratami powodowanymi przez piżmaki i wydatki ponoszone na redukcję liczebności tych gryzoni wynosiły ponad 12 mln euro rocznie, a same wydatki ponoszone w konsekwencji szkód dokonanych przez piżmaki na drogach i zbiornikach wodnych sięgały 2,5 mln euro (Reinhardt i in. 2003 – P). W Holandii, koszty bardzo intensywnej kontroli liczebności piżmaków (eliminowanie w całym kraju i przez cały rok wszelkimi technikami, za wyjątkiem trucizny) wyniosły 35 mln euro w 2007 roku (Bos i Ydenberg 2011 – 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⁺*). Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

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

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

| | | | | | |
|----------|-----------------------|-------|---------|----------|-------------------|
| aconf27. | Odpowiedź udzielona z | małym | średnim | dużym | stopniem pewności |
| | | | | X | |

| | |
|----------|--|
| acomm31. | Komentarz: |
| | Piżmaki tylko sporadycznie żywią się roślinami uprawnymi i powodują niewielkie lokalne szkody, dlatego szacuje się mały negatywny wpływ na produkcję roślinną. Można jedynie się |

spodziewać, że w przypadku przerwania grobli stawów rybnych może dojść do znacznych strat w gospodarce rybnej. Wydaje się jednak, że załamanie liczebności populacji piżmaka w ostatnich latach (Brzeziński i in. 2010, Romanowski i Karpowicz 2013 – P) sprawiło, że nie jest to w skali Polski istotny problem. Potwierdzają to badania ankietowe przeprowadzonych w latach 2003-2004 we wschodniej Polsce: w zdecydowanej większości przypadków piżmak nie był postrzegany jako gatunek stwarzający problemy ekonomiczne. Gatunkami szczególnie konfliktowymi dla hodowców ryb były: kormoran, czapla siwa, bóbr i wydra (Kłoskowski 2011 – P).

a32. Wpływ Gatunku na usługi regulacyjne jest:

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

aconf28. Odpowiedź udzielona z

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

 stopniem pewności

acomm32. Komentarz:
Piżmaki, zwłaszcza jeżeli osiągają wysokie zagęszczenie populacji, mogą mieć negatywny wpływ na stopień zabezpieczenia przeciwpowodziowego (Birnbaum 2013 – I). Wały przeciwpowodziowe, nasypy oraz brzegi cieków i zbiorników wodnych mogą zostać osłabione przez wykopane w nich nory, co grozi ich przerwaniem przy wyższych stanach wody. Ze względu na nosicielstwo kilkudziesięciu patogenów, gatunek wywiera wpływ na regulację chorób odzwierzęcych.

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:
Kopiąc nory, a tym samym osłabiając brzegi cieków i zbiorników, piżmaki zwiększają ryzyko urazów ludzi czy wypasanych zwierząt przebywających nad brzegami wód. Zapadające się nory stwarzają też ryzyko dla osób kierujących pojazdami (rowerami, motocyklami, samochodami). Może więc dochodzić do wypadków podczas uprawiania rekreacji.

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 |
| | | X |

 stopniem pewności

acomm34. Komentarz:
Piżmak w Polsce zasiedla obszar całego kraju, jest u nas gatunkiem zdomowionym (Okarma 2011 – P, 2018 – I), zatem zmiany klimatu nie będą miały wpływu na jego wprowadzenie.

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 |
| | | X |

 stopniem pewności

acomm35. Komentarz:
Piżmak w Polsce zasiedla obszar całego kraju, jest u nas gatunkiem zdomowionym (Okarma 2011 – P, 2018 – I), zmiany klimatu nie będą miały wpływu na tę sytuację.

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 |
| | | X |

 stopniem pewności

acomm36. Komentarz:
Piżmak w Polsce zasiedla obszar całego kraju, jest u nas gatunkiem zdomowionym (Okarma 2011 – P, 2018 – I), zmiany klimatu nie wpłyną na jego rozprzestrzenianie się.

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 |
| | X | |

 stopniem pewności

acomm37.

Komentarz:

Prognozowane zmiany klimatu nie zmieniają skali wpływu gatunku na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy w Polsce, ponieważ gatunek zasiedla już obszar całego kraju.

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:

Prognozowane zmiany klimatu nie zmieniają skali wpływu gatunku na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce, ponieważ piżmak zasiedla już obszar całego kraju, a jego wpływ na rośliny uprawne lub produkcję roślinną jest mały.

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:

Prognozowane zmiany klimatu nie zmieniają skali wpływu gatunku na zwierzęta gospodarskie i domowe oraz produkcję zwierzęcą w Polsce, ponieważ piżmak zasiedla obszar całego kraju, a jego wpływ na hodowle zwierząt nie wzrośnie.

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

stopniem pewności

X

acomm40.

Komentarz:

Prognozowane zmiany klimatu nie zmieniają skali wpływu gatunku na ludzi w Polsce. Gatunek jest rozpowszechniony w całym kraju, a prawdopodobieństwo kontaktu jest niskie.

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 X | dużym | stopniem pewności |
| acom41. | Komentarz: Prognozowane zmiany klimatu nie zmienią skali wpływu gatunku na inne obiekty w Polsce. Gatunek powszechnie występuje w Polsce. | | | | |

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) | 0,50 | 1,00 |
| Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18) | 0,67 | 1,00 |
| Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23) | 0,08 | 1,00 |
| Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26) | 0,33 | 1,00 |
| Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29) | 0,50 | 1,00 |
| Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30) | 1,00 | 1,00 |
| Proces inwazji (pytania: a06-a12) | 0,83 | 1,00 |
| Negatywny wpływ (pytania: a13-a30) | 1,00 | 1,00 |
| Ocena całkowita | 0,83 | |
| 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: - |
|---------|-----------------|

Źródła

1. opublikowane wyniki badań (P)

- Ahlmann V-P. 1997. Epidemologische Untersuchung zum Vorkommen der Tollwut und des kleinen Fuchsbandwurmes, Echinococcus multilocaris im Saarland. Inaugural-Dissertation, Freie Universität, Berlin
- Aubry JR. 1959. The muskrat in Brittany. (Le Rat musqué en Bretagne.) Penn Ar Bed. 2: 10-12
- Baker RH. 1983. Michigan Mammals. Michigan State University Press 1-642 Michigan State University Press
- Barends F. 2002. The Muskrat (Ondatra zibethicus): expansion and control in the Netherlands. Lutra 45: 97-104

- Becker K. 1972. Muskrats in Central Europe and their control. Proceedings of the 5th Vertebrate Pest Conference 6: 18-21
- Böhmer HJ, Heger T, Trepl L. 2001. Fallstudien zu gebietsfremden Arten in Deutschland – Case studies on Aliens Species in Germany. Texte des Umweltbundesamtes 13: 1-126
- Bos D, Ydenberg R. 2011. Evaluation of alternative management strategies of muskrat *Ondatra zibethicus* population control using a population model. *Wildlife Biology* 17: 143-155
- Brzeziński M, Romanowski J, Żmihorski M, Karpowicz K. 2010. Muskrat (*Ondatra zibethicus*) decline after the expansion of American mink (*Neovison vison*) in Poland *European Journal of Wildlife Research* 56: 341-348 (DOI 10.1007/s10344-009-0325-9)
- Burghause F. 1996. 40 Jahre Bisam in Rheinland-Pfalz. Die Bedeutung eines eingewanderten Nagers und die Bemühungen, seinen Schaden einzudämmen. *Mainzer naturwiss. Archiv* 34: 119-138
- Connors LM, Kiviat E, Groffman PM, Ostfeld RS. 2000. Muskrat (*Ondatra zibethicus*) disturbance to vegetation and potential net nitrogen mineralization and nitrification rates in a freshwater tidal marsh. *American Midland Naturalist* 143: 53-63
- Danell K. 1977. Short-term plant succession following the colonization of a northern Swedish lake by the muskrat, *Ondatra zibethica*. *Journal of Applied Ecology* 14: 933-347
- Danell K. 1996. Introduction of aquatic rodents: lessons of the *Ondatra zibethicus* invasion *Wildlife biology* 2: 213-220
- de Szalay FA, Cassidy W. 2001. Effects of Muskrat (*Ondatra zibethicus*) Lodge Construction on Invertebrate Communities in a Great Lakes Coastal Wetland *American Middle Naturalist* 146: 300-310
- Diemer B. 1996. Der Bisam (*Ondatra zibethicus*) in Baden-Württemberg. W: Verein der Freunde und Förderer der Akademie für Natur- und Umweltschutz (Umweltakademie) beim Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.), Neophyten, Neozoen – Gefahr für die heimische Natur? Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg 22: 182-186
- Gawor J, Borecka A, Malczewski A. 2008. Zażenie lisów błobowcem wielojamowym jako potencjalne zagrożenie dla ludzi w Polsce *Życie Weterynaryjne* 83: 24-27
- Genovesi P. 2006. *Ondatra zibethicus* DAISIE Alien Species Factsheet (<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=52887>)
- Gosling LM, Baker SJ. 1989. The eradication of coypus and muskrats from Britain. *Biological Journal of the Linnean Society*. Vol. 38: 39-51. *Biological Journal of the Linnean Society* 38: 39-51
- Grabda J. 1954. Pasożyty wewnętrzne pizmarka (*Ondatra zibethica* L.) z okolic Bydgoszczy *Pamiętniki z III Zjazdu Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego, 6-7 września 1952* 155-156
- Hochwald S. 1990. Bestandsgefährdung seltener Muschelarten durch den Bisam (*Ondatra zibethica*). *Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz* 97: 113-114
- Hoffmann M. 1958. Die Bisamratte. Ihre Lebensgewohnheiten, Verbreitung, Bekämpfung und Wirtschaftliche Bedeutung. 1-260 Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K. G., Leipzig, Germany
- Jilek R. 1977. Trematode parasites of the muskrat, *Ondatra zibethicus*, in southern Illinois. *Transactions of the Illinois State Academy of Sciences* 70: 105-107
- Kloskowski J. 2011. Human-wildlife conflicts at pond fisheries in eastern Poland: perceptions and management of wildlife damage *European Journal of Wildlife Research* 57: 295-304
- Krauss M. 1990. Die Nahrung des Bisams (*Ondatra zibethicus*) an der Havel in Berlin-West und der schädigende Einfluß auf das Röhricht *Landschaftsentw. u. Umweltforschung* 71: 141-181
- Mazeika V, Kontenyte R, Paulauskas A. 2009. New data on the helminths of the muskrat (*Ondatra zibethicus*) in Lithuania *Estonian Journal of Ecology* 58: 103-111
- Mazeika V, Paulauskas A, Balciauskas L. 2003. New data on the helminth fauna of rodents of Lithuania. *Acta Zoologica Lituonica* 13: 41-47
- McConnell PA, Powers JL. 1995. Muskrat. W: Dove L., Nyman R.M. (red.). *Living Resources of the Delaware Estuary, USA*. 507-513. The Delaware Bay Estuary Program
- Nowak E. 1971. O rozprzestrzenianiu się zwierząt i jego przyczynach. *Zeszyty Naukowe Instytutu Ekologii PAN* 3: 1-255
- Okarma H. 2011. *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766). W: Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz (red.). *Gatunki obce w faunie Polski. I. Przegląd i ocena stanu*. 444-449 Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie

- Pietsch M. 1982. *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766) – Bisamratte, Bisam. – In: J. Niethammer, F. Krapp, Handbuch der Säugetiere Europas 2: 177-192 Wiesbaden
- Prūsaitė J, Maeikytė R, Paua D, Pauienė N, Baleišis R, Jukaitis R, Mickus A, Gruas A, Skeiveris R, Bluzma P, Bielova O, Baranauskas K, Mačionis A, Balčiauskas L, Janulaitis Z. 1988. Fauna of Lithuania. Mammals (in Lithuanian). Mokslas Publishers, Vilnius
- Ramsgaard NR. 2005. Bisamrotten (*Ondatra zibethicus*) i Danmark thicus5 Bisamrotten (Publishers, Vilnius R, udbredelse i Danmark. M.Sc. thesis, University of Aarhus, Denmark
- Reinhardt F, Herle VM, Bastiansen F, Streit B. 2003. Economic impact of the spread of alien species in Germany. German Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Texte 80: 43-47
- Romanowski J, Karpowicz K. 2013. Zmiany w występowaniu piżmaka *Ondatra zibethicus* w centralnej i wschodniej Polsce: w latach 1996-1997. *Studia Ecologiae et Bioethicae* 11: 49-61
- Romig T. 1999. Vorkommen und Diagnostik von *Echinococcus multilocaris* bei Wildund Haustieren. Deutsche TierHaustieren. d Diagnostik von h 1996-
- Ruys T, Lorvelec O, Marre A, Bernez I. 2011. River management and habitat characteristics of three sympatric aquatic rodents: common muskrat, coypu and European beaver *European Journal of Wildlife Research* 57: 851-864
- Skyriene G, Paulauskas A. 2012. Distribution of invasive muskrats (*Ondatra zibethicus*) and impact on ecosystem. *Ekologija* 58: 357-367 Lietuvos mokslu akademija
- Smirnov VV, Tretyakov K. 1998. Changes in aquatic plant communities on the island of Valaam due to invasion by the muskrat *Ondatra zibethicus* L. (Rodentia, Mammalia) *Biodiversity and Conservation* 7: 673 (<https://doi.org/10.1023/A:1008860603166>)
- Smith C, Reichard M, Jurajda P, Przybylski M. 2004. The reproductive ecology of the European bitterling (*Rhodeus sericeus*) *Journal of Zoology, Lond.* 262: 107-124
- Sokolov VE, Lavrov NP. 1993. The Muskrat. Morphology, Systematics, Ecology (in Russian) 1-542 Nauka, Moscow
- Willner GR, Feldhamer GA, Zucker EE, Chapman JA. 1980. *Ondatra zibethicus* Mammal. *Species* 141: 1-8
- Zhou L, Fayer R, Trout JM, Ryan UM, Schaefer FW, Xiao L. 2004. Genotypes of *Cryptosporidium* Species Infecting Fur-Bearing Mammals Differ from Those of Species Infecting Humans. *Microbiology* 70: 7574-7577
- Zimmermann U, Gorchach J, Ansteeg O, Bossneck U. 2000. Bestandsstützungsmaßnahme für die Bachmuschel (*Unio crassus*) in der Milz (Landkreis Hildburghausen). *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 37: 11-16

2. dane pochodzące z baz danych (B)

–

3. dane niepublikowane (N)

Najberek K. Pathogens, parasites and disease of invasive alien species of European concern (raport niepublikowany).

4. inne (I)

Triplet P. 2015. *Ondatra zibethicus* CABI. Invasive Species Compendium. Alien Species Factsheet. (www.cabi.org/isc/datasheet/71816)

Birnbaum C. 2013. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Ondatra zibethicus*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS (www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/o/ondatra-zibethicus/ondatra_zibethicus.pdf)

Branquart E, D'aes M, Manet B, Motte G, Schockert V, Stuyck J. 2011. *Ondatra zibethicus*. Invasive specie in Belgium. <http://ias.biodiversity.be/species/show/28> (<http://ias.biodiversity.be/species/show/28>)

Halter DF, Blood DA, Beal AMM. 2003. Furbearer management guidelines. Muskrat. British Columbia. British Columbia (www.env.gov.bc.ca/fw/wildlife/trapping/docs/muskrat.pdf)

Okarma H. 2018. Pi([www.Ondatra zibethicus \(Linnaeus, 1766\)](http://www.Ondatra zibethicus (Linnaeus, 1766) (http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Gatunek.aspx?splD=64) (<http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Gatunek.aspx?splD=64>)

5. pochodzące z własnych badań / obserwacji (A)

–