



Analiza stopnia inwazyjności gatunków obcych w Polsce wraz ze wskazaniem gatunków istotnie zagrażających rodzimej florze i faunie oraz propozycją działań strategicznych w zakresie możliwości ich zwalczania

oraz

Analiza dróg niezamierzonego wprowadzania lub rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych wraz z opracowaniem planów działań dla dróg priorytetowych

KARTA INFORMACYJNA GATUNKU

1. Informacje podstawowe

- 1) nazwa polska: Piżmak
- 2) nazwa łacińska: ***Ondatra zibethicus*** Linnaeus, 1766
- 3) nazwa angielska: Muskrat
- 4) **synonimy nazw** (o ile są używane, maksymalnie dwie najczęściej stosowane)
- a) synonimy nazwy polskiej: Piżmak amerykański
Piżmoszczur
- b) synonimy nazwy łacińskiej: *Ondatra zibethica*
Castor zibethicus
- c) synonimy nazwy angielskiej: Musk rat
- 5) rodzaj organizmu: ssaki
- 6) rodzina: Muridae
- 7) pochodzenie (region):
Ameryka Północna
- 8) występowanie w Polsce (tak/nie): **TAK**
- Jeśli TAK to: w środowisku przyrodniczym w uprawie i hodowli

9) charakterystyka gatunku

Piżmak jest gryzoniem o długości ciała 27-35 cm, ogona 20-28 cm i masie 0,7-1,8 kg. Posiada gęstą wodoodporną sierść. Ogon jest bocznie spłaszczony. Kończyny przednie chwytne, natomiast palce kończyn tylnych są pokryte gęstymi, sztywnymi włosami oraz spięte krótką błoną pławną. Ubarwienie grzbietu jest ciemnobrunatne, brzuch jaśniejszy. Aktywny jest w dzień i nocą, nie zapada w sen zimowy. Kopie nory w wysokich brzegach. W miejscach, gdzie brzegi są płaskie, konstruuje z roślin wodnych wolnostojące kopce o średnicy do 1 m i wysokości do 0,75 cm. Jest roślinożerny, żeruje głównie na roślinach w strefie pasa trzciny, zwłaszcza na trzinie pospolitej (*Phragmites communis*). Zgryza przede wszystkim kłocza i podcina dolne partie roślin, w rezultacie usuwa znacznie więcej roślinności niż faktycznie zjada. Piżmaki żywią się też drobnymi kręgowcami oraz mięczakami, skorupiakami i owadami wodnymi powodując silną presję na niektóre gatunki.

10) siedliska, które zasiedla gatunek w regionie pochodzenia

W granicach pierwotnego zasięgu piżmak zasiedla wody śródlądowe, brzegi rzek i innych cieków, torfowiska, bagna. Bardzo często zamieszkuje stawy rybne, rzadziej strumienie, jeziora, rzeki, rowy wzdłuż dróg, stawy na polach golfowych, rowy melioracyjne, najrzadziej bagna i mokradła. Zasiedla też stawy bobrowe i wyrobiska pokopalniane. Preferuje zbiorniki z wysokimi brzegami, w których może kopać nory. Warunkiem występowania piżmaka jest obfitość bazy pokarmowej – roślinności wodnej.

11) zastosowanie gospodarcze

Do 1934 roku piżmak był w Polsce hodowlanym zwierzęciem futerkowym, jednak hodowla zanikła po roku 1934, po wprowadzeniu nakazów stosowania zabezpieczeń przed uciezkami. Obecnie piżmak nie figuruje na liście zwierząt gospodarskich wymienionych w polskich aktach prawnych. Znajduje się natomiast na liście zwierząt łownych, z okresem polowań od 11 sierpnia do 15 kwietnia, a na terenach rybackich obrębów hodowlanych – przez cały rok. Pozyskanie łowieckie gatunku od wielu lat systematycznie spada – w sezonie 2002/2003 wyniosło 9400 osobników, natomiast w 2016/2017 już tylko 1700 osobników. Około 60% pozyskania realizowane jest w województwach południowej Polski.

2. Inwazyjność

1) rok pierwszej obserwacji w Polsce (w środowisku przyrodniczym) (rok/nie stwierdzono): 1924

2) historia i sposób wprowadzenia do środowiska przyrodniczego w Polsce/Europie

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. 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. Do 1927 roku ok. 40% terytorium Austro-Węgier było już zasiedlone przez te zwierzęta. W 1924 r. miały miejsce pierwsze obserwacje gatunku 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 wieku piżmak zasiedlił już prawie cały kraj, z wyjątkiem najwyższych partii gór. Od lat 80. XX wieku populacja piżmaka w Polsce zaczęła dość drastycznie spadać, ale obecnie obserwuje się powolne odzyskiwanie zasięgu gatunku w Polsce.

3) rozmnażanie w przyrodzie Polski

tak nie nie dotyczy

4) sposób rozmnażania się

Samice rodzą od 2 do 6 miotów w ciągu roku, od lutego do października, w zależności od warunków klimatycznych i dostępności pokarmu. Po ciąży trwającej około miesiąca rodzi się 5-10 nagich i ślepych młodych. Oczy otwierają po 2 tygodniach. Potomstwo usamodzielnia się w wieku 3-4 tygodni. Śmiertelność młodych jest wysoka przy niskiej temperaturze wody i wysokim zagęszczeniu populacji. Samice osiągają dojrzałość płciową w wieku ok. 5 miesięcy, samce po około 7 miesiącach. Gatunek jest niekiedy monogamiczny, a niekiedy poligamiczny. Populacja piżmaka charakteryzuje się cyklicznymi wahaniami liczebności występującymi co kilka-kilkanaście lat.

5) drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się

- drogi wprowadzania zamierzonego: celowe introdukcje, ucieczki z ferm hodowlanych;
- drogi wprowadzania niezamierzonego: nie są znane żadne drogi wprowadzania niezamierzonego;
- drogi rozprzestrzenienia naturalnego (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka): dyspersja spontaniczna, przede wszystkim dużymi rzekami (kolonizacja Polski trwała około 30 lat, a drogami inwazji były głównie rzeki: Wisła, Odra i Warta);
- drogi rozprzestrzeniania antropogenicznego (przy udziale człowieka): ucieczki z ferm hodowlanych, celowe introdukcje

6) stopień rozprzestrzenienia

gatunek szeroko rozprzestrzeniony – **kategoria 4**

Piżmak jest w Polsce gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym, ale obecnie ustępującym. Pierwsze obserwacje piżmaka z Polski pochodzą z 1924 r. Do roku 1934 istniały w Polsce hodowle tego gatunku, jednak po ich likwidacji piżmak rozprzestrzenił się na drodze naturalnej. W ciągu 30 lat zajął praktycznie cały obszar kraju. Pod koniec lat 80. ubiegłego wieku nastąpiło załamanie populacji. Obecnie obserwuje się powolne odzyskiwanie zasięgu gatunku w Polsce, jednak nadal uznawany jest za gatunek ustępujący, ponieważ mimo szerokiego rozprzestrzenienia przez ostatnie 25 lat wykazywał tendencje spadkowe. Obecnie piżmak nie figuruje na liście zwierząt gospodarskich, nie jest więc zwierzęciem hodowlanym.

7) dynamika gatunku

kategoria: gatunki ustępujące

stopień pewności: duży

opis:

Pierwsze obserwacje piżmaka z Polski pochodzą z 1924 r. W kolejnych 30 latach gatunek zasiedlił już prawie cały kraj. Pod koniec lat 80. ubiegłego wieku nastąpiło załamanie populacji, ale przyczyny tego zjawiska nie są jednoznaczne. O skali zjawiska świadczy między innymi stopniowy i znaczny spadek pozyskania łowieckiego – z ponad 25000 osobników w sezonie 1991/92, do 9400 w sezonie 2002/2003 i 1700 w sezonie 2016/2017 (zestawienia danych sprawozdawczości łowieckiej). Prawdopodobnie jest to wynik naturalnych fluktuacji liczebności populacji typowych dla gryzoni, a także chorób, pasożytów i drapieżnictwa norki amerykańskiej (*Neovison vison*). Obecnie obserwuje się powolne odzyskiwanie zasięgu gatunku w Polsce. Mimo stopniowego odzyskiwania zasięgu gatunek nadal uznawany jest za ustępujący, ponieważ mimo szerokiego rozprzestrzenienia przez ostatnie 25 lat wykazywał tendencje spadkowe.

8) siedliska, które zasiedla gatunek w kolonizowanych miejscach

W granicach wtórnego zasięgu piżmak zasiedla wszelkiego typu wody śródlądowe, naturalne i sztuczne: stawy rybne, jeziora, rzeki strumienie, rowy, stawy utworzone przez bobry, bagna, torfowiska. Preferuje zbiorniki z wysokimi brzegami, w których może kopać nory. Warunkiem występowania piżmaka jest obfita roślinność wodna niezbędna jako baza pokarmowa, na terenach o płaskich brzegach – służąca jako materiał budulcowy do konstrukcji kopców. Takie same preferencje siedliskowe wykazuje na terenie pierwotnego zasięgu.

9) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 1,00

kategoria: bardzo inwazyjny gatunek obcy

10) wpływ przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku

wynik oceny: 0,50

kategoria: nie zmieni się

opis:

Piżmak w Polsce zasiedla obszar całego kraju, jest gatunkiem zdomowionym. Prognozowane zmiany klimatu prawdopodobnie nie zmienią skali wpływu gatunku ani na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy, ani na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce. Nie zmieni się wpływ gatunku na zwierzęta gospodarskie i domowe, a także na produkcję zwierzęcą. Warunki klimatyczne w Polsce są dla piżmaka optymalne i ocieplenie nie spowoduje zmiany dotychczasowej inwazyjności gatunku.

3. Oddziaływanie gatunku obcego

1) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,67

kategoria: duży

opis:

Piżmak jest roślinożerny i żeruje głównie na roślinach strefy brzegowej, zwłaszcza na trzinie pospolitej. Piżmaki zgryzają głównie kłocza i podcinają dolne partie roślin, w efekcie usuwają znacznie więcej roślinności niż faktycznie zjadają. Jeden osobnik zjada dziennie masę pokarmu roślinnego dorównującą jego masie ciała, ale zgryza 4 razy więcej roślinności. Przy wysokich zagęszczeniach populacji może przyczyniać się do obniżania liczebności rzadkich gatunków roślin wodnych. Produkując dużą objętość odchodów trafiających do wody przyczynia się do zmiany jej parametrów i zawartości osadów organicznych. Działalność piżmaków może też zwiększać różnorodność gatunkową roślin i powodować powstawanie mozaiki otwartych powierzchni wśród zwartej roślinności, co jest korzystne dla żerujących na otwartej wodzie piskląt kaczek.

Piżmaki żywią się także kręgowcami i bezkręgowcami wodnymi, powodując niekiedy silną presję na niektóre gatunki zagrożone, np. małże. Drapieżnictwo na małżach może obniżać liczebność ryb, których cykl zależy od obecności odpowiednich gatunków mięczaków w zbiorniku wodnym, np. różanki *Rhodeus amarus*. Piżmaki są rezerwuarem różnych pasożytów, z których największym zagrożeniem jest tasiemiec bąblowcowy *Echinococcus multilocularis*. Zainfekowanych może być do 28% populacji. Ponieważ piżmak znajduje się wśród ofiar lisa *Vulpes vulpes* i jenota *Nyctereutes procyonoides*, zainfekowanie gryzoni są źródłem zarażenia ssaków drapieżnych.

2) siedliska przyrodnicze, dla których stanowi zagrożenie (nie dotyczy gatunków zwierząt)

–

3) gatunki, dla których stanowi zagrożenie

- perłoródka rzeczna (*Margaritifera margaritifera*) – gatunek zagrożony wyginięciem EN, objęty ochroną ścisłą,
- skójką gruboskorupowa (*Unio crassus*) – gatunek zagrożony wyginięciem EN, objęty ochroną ścisłą,
- szczeżuja wielka (*Anodonta cygnea*) – gatunek najmniejszej troski LC, objęty ochroną częściową,
- różanka (*Rhodeus amarus*) – gatunek najmniejszej troski LC, objęty ochroną częściową,
- pałka wąskolistna (*Typha angustifolia*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną
- trzcina pospolita (*Phragmites communis*) – gatunek niezagrożony, nieobjęty ochroną

4) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 1,00

kategoria: bardzo duży

opis:

Piżmaki kopią nory w brzegach cieków i zbiorników wodnych oraz w konstrukcjach ziemnych. Nory osłabiają i niszczą wały przeciwpowodziowe, groble stawów rybnych i innych zbiorników, nasypy drogowe i kolejowe, przyczółki mostów. Konstrukcje te mogą w konsekwencji ulec przerwaniu pod naporem wody, czego efektem mogą być straty w rolnictwie, gospodarce rybackiej oraz szkody w mieniu i zagrożenie życia ludzkiego. W Niemczech w latach 1996-1997 koszty związane ze stratami powodowanymi przez piżmaki wyniosły ponad 12 mln euro rocznie, a wydatki ponoszone w konsekwencji szkód dokonanych na drogach i zbiornikach wodnych osiągnęły w tym okresie 2,5 mln euro. W Holandii, koszty kontroli liczebności piżmaków wyniosły 35 mln euro w 2007 roku. Piżmak jest także nosicielem kilkudziesięciu różnych pasożytów, m. in. tasiemca bąblowcowego *Echinococcus multilocularis*, stanowi więc zagrożenie dla zwierząt gospodarskich.

5) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,50

kategoria: średni

opis:

Piżmak może być źródłem wielu niebezpiecznych chorób, powodowanych przez przenoszone przez niego patogeny: bakterie, np. leptospiroza, tularemia oraz pierwotniaki, np. kryptosporidioza i giardioza. Piżmak jest też nosicielem wielu pasożytów, a niektórymi z nich może także zarazić się człowiek, zwykle poprzez transmisję

piżmak-zwierzę domowe-człowiek. Groźne są tasiemce, a szczególnie *Echinococcus multilocarus*, powodujący bąblowicę (echinokozę). Przebieg choroby jest przewlekły, objawy kliniczne pojawiają się po 5-15 latach. Śmiertelność chorych nieleczonych przekracza 90% w ciągu 10 lat od zdiagnozowania, u chorych poddanych leczeniu chirurgicznemu i chemioterapii spada do 10-14%. Do zakażenia może dojść poprzez przypadkowe spożycie jaj tasiemców – mogą się one znajdować na sierści, pysku i języku zakażonych zwierząt oraz na zanieczyszczonych odchodami przedmiotach. Jednakże prawdopodobieństwo zarażenia się bąblowcem przez zwierzęta domowe, a w konsekwencji – także zarażenia przez człowieka, jest niewielkie.

6) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,17

kategoria: bardzo negatywny

opis:

Przy wysokim zagęszczeniu populacji piżmaki mogą mieć negatywny wpływ na stopień zabezpieczenia przeciwpowodziowego. Wały przeciwpowodziowe czy nasypy mogą zostać osłabione przez wykopane w nich nory, co grozi ich przerwaniem przy wyższych stanach wody. Piżmaki sporadycznie żywią się roślinami uprawnymi, dlatego mają mały wpływ na produkcję roślinną. W przypadku przerwania grobli stawów rybnych może dojść do strat w gospodarce rybackiej. Wydaje się jednak, że załamanie liczebności populacji piżmaka w ostatnich latach sprawiło, że nie jest to w skali Polski istotny problem. W badaniach ankietowych z lat 2003-2004 przeprowadzonych we wschodniej Polsce w zdecydowanej większości przypadków piżmak nie był postrzegany jako gatunek problemowy. Ze względu na nosicielstwo kilkudziesięciu patogenów (w tym przede wszystkim tasiemca bąblowcowego), gatunek wywiera wpływ na regulację chorób odzwierzęcych.

4. Dotychczasowe działania służące eliminacji, kontroli lub izolacji analizowanego gatunku

Wyłęganie gatunku jest możliwe tylko na izolowanych wyspach. Działania ograniczające liczebność w krajach europejskich obejmowały dotychczas: odłowy w pułapki żywołowne, odstrzały, trucie (z użyciem chlorfacynonu lub fosforu cynku), stosowanie więcierzy (pułapek), wypłaszanie, polowanie z tchórzofretkami. Zastosowanie trucizn w przynęcie (marchwi, burakach), zwykle rozmieszczonej na pływających platformach nie jest metodą wybiórczą i skutkuje śmiertelnością innych gatunków. W Stanach Zjednoczonych powszechnie stosowane są różnego rodzaju pułapki chwytające za kończynę lub tułów, rozmieszczone pod wodą przy wlotach nor piżmaków lub pod lodem. Najbardziej efektywną pułapką jest Conibear® type No. 110 – chwytająca za tułów. Takie pułapki stosowane są powszechnie w Holandii i Belgii i uważane za najskuteczniejszą metodę całorocznego ograniczania liczebności piżmaków. W Holandii prowadzi się bardzo intensywne odłowy w pułapki żywołowne rozmieszczone na pływających platformach. Taką samą metodę stosuje się Belgii. W 2004 r. w Holandii odłowiono ponad 400000 piżmaków, od tego czasu liczba odławianych zwierząt systematycznie spada – do 81125 osobników w 2016 r. Aby metody kontroli liczebności były skuteczne, konieczne jest usunięcie co najmniej 50% populacji przed sezonem rozrodczym. Za najbardziej skuteczną i najdroższą metodę ograniczenia wpływu piżmaka na budowle hydrotechniczne uznaje się umocnienie nasypów (wałów, grobli) warstwą folii ochronnej i kamieni. Najbardziej narażone miejsca można też grodzić metalową siatką o oczku 5x5 cm, wkopaną w ziemię na głębokość co najmniej 30 cm. Kontrola liczebności piżmaka, ze względu na bardzo poważne szkody w infrastrukturze i zagrożenie powodziowe, nie budzi kontrowersji społecznych. Piżmak został ujęty w rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) nr 2017/1263 aktualizującym wykaz inwazyjnych gatunków obcych uznanych za stwarzające zagrożenie dla Unii ustanowiony w rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) 2016/1141 na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1143/2014, podlega zatem działaniom zaradczym i zapobiegawczym wynikającym z rozporządzenia PE i Rady (UE) nr 1143/2014.

5. Ocena sposobu postępowania z gatunkiem

kategoria: **W4** – gatunek wysokiego ryzyka, występujący w środowisku przyrodniczym, szeroko rozprzestrzeniony (czarna lista)

6. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

- 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, Źmihorski 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 heimis. *Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg* 22: 182-186
- Doude van Troostwijk WJ. 1978. Monitoring musk-rat control in the Netherlands. *Proceedings of the 8th Vertebrate Pest Conference* 115-117
(<https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.pl/&httpsredir=1&article=1048&context=vpc8>) Data dostępu: 2018-02-16
- Gawor J, Borecka A, Malczewski A. 2008. Zараżenie lisów błoblowcem 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
- Grabda J. 1954. Pasożyty wewnętrzne piżmaka (*Ondatra zibethica* L.) z okolic Bydgoszczy. *Pamiętniki z III Zjazdu Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego*, 6-7 września 1952 155-156
- Heidecke D, Seide P. 1986. Bisamratte *Ondatra zibethicus* (L.). W: *Buch der Hege* 640-666
- 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 Röhrich. Landschaftsentw. u. Umweltforschung 71: 141-181
- Lambot F. 1999. Strategy to control the muskrat rat (*Ondatra zibethicus*) in the Walloon Region of Belgium. Workshop of the control and eradication of non-native terrestrial vertebrates 89-92 Council of Europe Publishing, Strasbourg
- Landelijk Jaarverslag. 2017. Muskus en Beverratten.
(<https://muskusrattenbestrijding.nl/wp-content/uploads/2017/06/Jaarverslag-muskusbeverratten-2016.pdf>)
Data dostepu: 2018-02-16
- Mažeika 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
- Mažeika V, Paulauskas A, Balčiauskas L. 2003. New data on the helminth fauna of rodents of Lithuania. Acta Zoologica Lituanica 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
- McDonald B. 2006. Distribution, abundance, and habitat affinities of Oklahoma Muskrats (*Ondatra zibethicus*): New Insight from trapper reports. Proc. Okla. Acad. Sci. 86: 39-45
- Meinert G, Diemer B. 1977. Die Vermehrung des Bisams in Abhängigkeit von der Wassertemperatur. Gesunde Pflanze 28: 200-202
- Miller JE. 1994. Muskrats. W: Hygnstrom SE, Timm RM, Larson GE (red.). The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage B:61-69 University of Nebraska, Lincoln. (<http://digitalcommons.unl.edu/icwdmhandbook/15>)
- Nowak E. 1971. O rozprzestrzenianiu się zwierząt i jego przyczynach. Zeszyty Naukowe Instytutu Ekologii PAN 3: 1-255
- Nummi P, Väänänen VM, Malinen J. 2006. Alien grazing: indirect effects of muskrats on invertebrates. Biological Invasions 8: 993-999
- 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
- Prusaite J, Mažeikyte R, Pauža D, Paužiene N, Baleišis R, Juškaitis R, Mickus A, Grušas 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 – Status og konsekvensanalyse af bisamrottens udbredelse i Danmark. M.Sc. thesis, University of Aarhus, Denmark
- Reinhardt F, Herle M, 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 pizmaka *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 Tierärztliche Wochenschrift 106: 352-357
- Ruprecht AL. 1974. Craniometric variations in Central European population of *Ondatra zibethica* Linnaeus, 1766. Acta Theriologica 19: 463-507
- 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* 262: 107-124

Sokolov VE, Lavrov NP. 1993. The Muskrat. Morphology, Systematics, Ecology (in Russian). 1-542 Nauka, Moscow

van Loon E, Bos D, van Hellenberg CJ, Ydenbergd H, Ydenbergd R. 2016. A historical perspective on the effects of trapping and controlling the muskrat (*Ondatra zibethicus*) in the Netherlands. *Pest Manag Sci* (wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/ps.4270

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, Gorlach 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

Dane niepublikowane

Ramsgaard NR. 2005. Bisamrotten (*Ondatra zibethicus*) i Danmark – Status og konsekvensanalyse af bisamrottens udbredelse i Danmark. Praca magisterska Univ. Aarhus, Denmark

Inne

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. Piżmak *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766). (<http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Gatunek.aspx?spID=64>)

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

Autorzy karty:

Henryk Okarma¹, Magdalena Bartoszewicz², Wojciech Solarz³

¹Zakład Ochrony Fauny, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków

²Kompan Manufacturing Poland Sp. z o.o.

³Zakład Ochrony Ekosystemów, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków

Data opracowania: marzec 2018