



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

INFORMACJE DOTYCZĄCE DRÓG PRZENOSZENIA

I. Informacje podstawowe

1) nazwa polska: Rak pręgowaty

2) nazwa łacińska: ***Orconectes limosus*** (Rafinesque, 1817)

3) szacunkowa wielkość populacji gatunku w środowisku przyrodniczym w Polsce:

dane liczbowe: brak danych

kategoria stopnia rozprzestrzenienia gatunku:

gatunek szeroko rozprzestrzeniony – **kategoria 4**

4) przystosowanie biologiczne do rozprzestrzeniania się:

Wszystkie organizmy wodne mają dużą łatwość w rozprzestrzenianiu się i zajmowaniu nowych zbiorników bądź cieków wodnych, co stanowi bardzo duży problem w przypadku konieczności eliminacji, kontroli lub izolacji inwazyjnych gatunków obcych. Cechy ułatwiające inwazję tego gatunku to plastyczność ekologiczna (szeroki zakres siedlisk, które toleruje), odporność na wysychanie (co ułatwia transport ze sprzętem rybackim i wędkarskim), umożliwiającą również krótkie wędrówki po lądzie. Gatunek jest plastyczny ekologicznie – w Polsce stwierdzono go w wielu typach wód: małych i średnich rzekach nizinnych i wyżynnych, dużych rzekach nizinnych jak Odra i Wisła, kanałach, jeziorach naturalnych, jeziorach zaporowych, starorzeczach, gliniakach, żwirowniach, również w wybetonowanych zbiornikach przeciwpożarowych, stawach hodowlanych. Gatunek występuje również w przybrzeżnych wodach Bałtyku, jednak nie ma pewności czy odbywa tam rozród. Nie ma szczególnych preferencji jeżeli chodzi o kryjówki, spotykano go w rumoszu drzewnym, pod kamieniami, w wyrzuconych do wody śmieciach, jak np. opony. Okresowo kopie nory, jednak obecność odpowiedniego do

kopania schronień podłoża nie jest czynnikiem limitującym jego występowanie. Gatunek ma stosunkowo małe wymagania jeżeli chodzi o jakość wody (w porównaniu z rodzimymi europejskimi rakami), prawdopodobnie jak w przypadku innych raków sprzyja mu wysokie pH i wysoka zawartość jonów wapniowych w wodzie. Rak pręgowaty jest wszystkożerny. Odżywia się różnorodnym pokarmem pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Gatunek aktywny zarówno w dzień, jak i w nocy. Przy czym, więcej osobników aktywnych jest w nocy. Gatunek rozmnaża się płciowo. Parzenie się ma miejsce głównie wiosną i jesienią. Zapłodniona samica po pewnym czasie (w Polsce na początku maja) składa jaja, które nosi pod odwłokiem. Po 3-4 tygodniach młode raki wykluwają się, pozostając do kilkunastu dni na samicy, po czym usamodzielniają się. Samice składają do 400 jaj. Raki te mogą przystępować do rozrodu już w drugim roku życia. Ważną cechą związaną z rozrodem jest fakt, że samce mogą się parzyć z samicami raka szlachetnego, co powoduje często okaleczenia tego drugiego gatunku, prowadzące nawet do śmierci, zmniejszenie potencjału rozrodczego i zwiększone ryzyko transmisji chorób. Rak pręgowaty nie jest gatunkiem migrującym.

II. Oddziaływanie gatunku obcego

1) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 0,83

kategoria: bardzo inwazyjny gatunek obcy

2) wpływ gatunku na środowisko przyrodnicze, usługi ekosystemowe, gospodarkę i zdrowie człowieka

a) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,67

kategoria: duży

opis:

Gatunek ma duży wpływ na środowisko przyrodnicze. Jako często występujący licznie skorupiak wpływa na przepływ masy i energii w ekosystemach. Poprzez roślinożerność może wpływać na strukturę fitocenozy. Nie są jednak znane przypadki zniszczenia w Polsce populacji gatunków roślin chronionych. Odżywia się też innymi zwierzętami, co powoduje, że może mieć wpływ na zgrupowania bezkręgowców w wodach, co sugerują badania laboratoryjne. Wydaje się, że jego wpływ może być jednak większy i obejmować również zgrupowania kluczowych dla wodnych ekosystemów małży i innych organizmów. W dużych zagęszczeniach populacje tego gatunku mogą negatywnie wpływać na wodne makrofity. Presja pokarmowa związana z obecnością takich populacji w wodach otwartych można uznać za potencjalnie niebezpieczną dla zróżnicowania gatunkowego w obrębie siedlisk: 3150 starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z All. *Nymphaeion*, All. *Potamion*, 3140-1 zbiorowiska ramienic ze związku *Charion fragilis* w silnie zmineralizowanych, zasadowych wodach oligo- i mezotroficznym, 3140-2 zbiorowiska ramienic ze związku *Nitellion flexilis* w słabo zmineralizowanych wodach oligo- i mezotroficznym i 3110 jeziora lobeliowe. Szczególnie jednak zaznacza się wpływ na rodzime skorupiaki poprzez przenoszenie zwykle śmiertelnej dla rodzimych raków infekcji *Aphanomyces astacii* (dżuma racza) oraz konkurencję z rodzimymi rakami. Potencjalnie może konkurować o siedliska z rybami, co wykazano w przypadku miętusów (*Lota lota*). Konkurencja z innymi gatunkami ryb, zwłaszcza żyjącymi w pobliżu dna, jest wysoce prawdopodobna. W przypadku mniejszych gatunków ryb, nie bez znaczenia może być również umiarkowane drapieżnictwo tego gatunku. Gatunek okresowo kopie nory, jednak wpływ tej aktywności jest raczej stosunkowo nieduży.

b) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 0,83

kategoria: bardzo duży

opis:

Na skutek ekspansji raka pręgowatego nastąpiło przyspieszenie wymierania cennych niegdyś gospodarczo raków szlachetnych. Obecność raka pręgowatego w okolicach istniejących aktualnie hodowli komercyjnych rodzimych raków nadal może im poważnie zagrażać (np. poprzez łatwą transmisję dżumy raczej). Szerokie rozprzestrzenienie raka pręgowatego może również hamować rozwój tego działu akwakultury. Gatunek ten może oddziaływać w stosunkowo niewielkim stopniu na hodowle ryb, gdzie może dochodzić do okaleczeń ryb i zwiększenia ryzyka infekcji. W pewnym stopniu może też dochodzić do drapieżnictwa, zwłaszcza

względem narybku. Poprzez wpływ na niektóre ryby dziko występujące, wykorzystywane gospodarczo, może potencjalnie wpływać na gospodarkę rybacką. Pewien wpływ może się również zaznaczać poprzez kopanie nor, co może stwarzać zagrożenie dla trwałości ziemnych urządzeń hydrotechnicznych.

c) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,13

kategoria: bardzo mały

opis:

Gatunek zasadniczo nie ma wpływu na zdrowie człowieka. Nie jest wektorem pasożytów, ani chorób, które mogą zagrozić człowiekowi. Jedyna możliwa interakcja polega na możliwości zranienia podczas chwytania osobników tego gatunku. Rak ten sprawnie szczypie i ma możliwość przecięcia naskórka, co z kolei może prowadzić do infekcji niespecyficznymi bakteriami. Nie są jednak powszechnie znane przypadki komplikacji zdrowotnych po uszczyknięciu raka pręgowatego. Sytuacje zranień mogą w szczególności dotyczyć rybaków i wędkarzy, wśród innych użytkowników wód mają raczej małe znaczenie.

d) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,33

kategoria: umiarkowanie negatywny

opis:

Gatunek ma duże znaczenie dla przepływu masy i energii w ekosystemach. Jako roślinożerca może wpływać na szatę roślinną wód. Ze względu na to, że wskutek oddziaływania człowieka, w siedliskach zachodzi szereg niekorzystnych zmian, trudno ocenić bezwzględny poziom oddziaływań wynikających jedynie z aktywności gatunku na poziomie usług regulacyjnych. Wydaje się jednak, że wpływ ten jest negatywny. Wpływ na usługi kulturowe jest dwojaki, z jednej strony obecność gatunku prowadzi do zaniku raka szlachetnego, mocno zakorzonego w kulturze, z drugiej zaś strony rak pręgowaty jest wykorzystywany jako obiekt kulinarny w lokalnej kuchni (np. kaszubskiej) i na festynach propagujących ochronę gatunków rodzimych. Ze względu na możliwość transmisji dżumy raczej do hodowli raków rodzimych, a także na drapieżnictwo oraz możliwe kaleczenie ryb pozyskiwanych gospodarczo, gatunek ten może mieć umiarkowanie negatywny wpływ na usługi zaopatrzeniowe.

III. Drogi przenoszenia

Nazwy określające poszczególne drogi i opisy tych dróg zostały oparte na publikacji pn. Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways (Harrover i in. 2018).

1) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Ucieczka gatunków przetrzymywanych jako pokarm lub żywa przynęta

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga ta obejmuje gatunki, które uciekły z miejsca przebywania lub kontrolowanego środowiska, w którym były przetrzymywane i/lub transportowane jako żywy pokarm lub żywa przynęta (z wyłączeniem żywych pokarmów wykorzystywanych do karmienia zwierząt domowych). Gatunki obce, które obejmuje ta droga, zazwyczaj są wprowadzane na dany obszar dopiero na etapie, na którym są gotowe do spożycia lub do bezpośredniego wykorzystania jako przynęta, nie są natomiast hodowane lub chowane w miejscach, z których mogłyby uciec. Kategoria ta obejmuje również introdukcje nadwyżek okazów, które nie zostały sprzedane bądź spożytkowane jako żywa przynęta.

Osobniki raka pręgowatego stosowane bywają jako żywa przynęta, co skutkuje przenoszeniem wyłowionych osobników do nowych łowisk. Do zbiorników wodnych trafia również nadmiarowa przynęta, niewykorzystana w połowach.

W 1890 roku sprowadzono do Polski ze Stanów Zjednoczonych 100 osobników raków pręgowatych, które wypuszczono do niewielkiego (100 m²) stawu w Barnówku (obecnie woj. zachodniopomorskie). Następnie gatunek był wielokrotnie wsiedlany na nowe stanowiska, jednocześnie dokonywał też spontanicznej ekspansji. W połowie XX wieku jego zasięg obejmował ok. 1/3 kraju. Aktualnie zajmuje on większość terytorium Polski.

Obecnie nie są możliwe introdukcje raka pręgowatego z uwagi na obostrzenia wynikające z przepisów prawnych – krajowych i unijnych. Nie ma on zatem formalnie zastosowania gospodarczego, jednak bywa odławiany w skali amatorskiej i jedzony lub wykorzystywany jako przynęta wędkarska. Droga ta zatem ma jedynie marginalne znaczenie społeczno-gospodarcze, dla osób, które odławiają raki pręgowate w celach kulinarnych, bądź wykorzystują je jako żywą przynętę. Droga ta ma natomiast negatywny wpływ społeczno-gospodarczy, a przede wszystkim ekologiczny, z tego względu, iż obecność tego gatunku w środowisku przyrodniczym jest niepożądana.

Możliwe zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, usług ekosystemowych, gospodarki i zdrowia człowieka związane z przedostawaniem się raka pręgowatego tą drogą są identyczne jak w przypadku drogi nr 2 – *Zawleczenie gatunków na/w sprzęcie wędkarskim lub rybackim*, i są tożsame z wymienionymi w punkcie II.2.

szacunkowa ilość osobników danego gatunku, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia

11-100 osobników

Brak danych umożliwiających wiarygodne oszacowanie ilości osobników, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia, a nawet podanie informacji opisowej. Możliwa jest jedynie próba wskazania, jak istotna jest ta droga w stosunku do pozostałych dróg, którymi gatunek jest przenoszony. Podane wartości należy zatem rozpatrywać wyłącznie w tym kontekście, a nie jako liczbę przenoszonych osobników.

ocena ryzyka dla danej drogi przenoszenia

Droga średniego ryzyka – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: 1

2) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Zawleczenie gatunków na/w sprzęcie wędkarskim lub rybackim

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Wędkarze uprawiający wędkarstwo rekreacyjnie, komercyjnie lub zawodowi rybacy mogą przyczyniać się do nieświadomego i niecelowego rozprzestrzeniania gatunków obcych żyjących w środowisku wodnym, w tym wodnych roślin naczyniowych, płazów, ryb, bezkręgowców, glonów, a nawet grzybów, bakterii czy wirusów. Tacy „pasażerowie na gapę” transportowani są często pomiędzy poszczególnymi akwenami, a nawet krajami wraz ze sprzętem wykorzystywanym do połowów, z uwagi na wilgoć bądź obecność wody, np. na butach, różnego typu pojemnikach i pudłach, bojach, hakach, linach, obciążnikach, pływakach, przynętach, wędkach, sieciach, pułapkach, a także sprzęcie wykorzystywanym do połowów z użyciem harpunów czy pocisków. Wodne gatunki obce mogą przetrwać na wilgotnym czy zanurzonym sprzęcie do połowów przez długi okres czasu i z powodzeniem kolonizować nowe środowiska i obszary.

Przedmiotowa droga różni się od dróg: Zawleczenie gatunków na statkach lub łodziach (nie dotyczy wód balastowych i kadłubów), Zawleczenie gatunków w wodach balastowych, Zawleczenie gatunków na kadłubach statków, pod względem tego, że „pasażerowie na gapę” przeniesieni tą drogą zostali zawleczeni na/w sprzęcie tego rybaka lub wędkarza innym niż statek lub łódź, z której on korzysta (np. statek do połowów komercyjnych, kajak, canoe, ponton). Każdy gatunek transportowany na/w statkach/łodziach używanych przez rybaka/wędkarza powinien zostać przypisany do którejś z tych 3 pozostałych dróg, w zależności od tego czy jest on transportowany z wodami balastowymi, na zanieczyszczonym kadłubie, czy w jakimś innym miejscu na tym statku/łodzi. Natomiast „pasażerowie na gapę” transportowani na/w jakimkolwiek innym sprzęcie wędkarskim powinni zostać przypisani do przedmiotowej drogi, tj. Zawleczenie gatunków na/w sprzęcie wędkarskim lub rybackim.

Rak pręgowaty może być przenoszony pomiędzy akwenami na sprzęcie połowowym, rekreacyjnym, transportowym. Potwierdzone w Polsce jest przenoszenie tego gatunku w sieciach. Pospolite występowanie w kraju zwiększa ryzyko przypadkowego przemieszczania osobników.

Introdukcje raka pręgowatego w celach akwakultury miały miejsce w Polsce pod koniec XIX wieku. Obecnie nie są możliwe introdukcje raka pręgowatego z uwagi na obostrzenia wynikające z przepisów prawnych – krajowych i unijnych. Nie ma on zatem formalnie zastosowania gospodarczego, jednak bywa odławiany w skali amatorskiej i jedzony lub wykorzystywany jako przynęta wędkarska. Droga ta zatem ma jedynie marginalne znaczenie społeczno-gospodarcze, dla osób, które odławiają raki pręgowate w celach kulinarnych, bądź wykorzystują je jako żywą przynętę. Droga ta ma natomiast negatywny wpływ społeczno-gospodarczy, a przede wszystkim ekologiczny, z tego względu, iż obecność tego gatunku w środowisku przyrodniczym jest niepożądana.

Możliwe zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, usług ekosystemowych, gospodarki i zdrowia człowieka związane z przedostawaniem się raka pręgowatego tą drogą są identyczne jak w przypadku drogi nr 1 – *Ucieczka gatunków przetrzymywanych jako pokarm lub żywa przynęta*, i są tożsame z wymienionymi w punkcie II.2.

szacunkowa ilość osobników danego gatunku, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia

1-10 osobników

Brak danych umożliwiających wiarygodne oszacowanie ilości osobników, które przedostają się do środowiska przyrodniczego tą drogą przenoszenia, a nawet podanie informacji opisowej. Możliwa jest jedynie próba wskazania, jak istotna jest ta droga w stosunku do pozostałych dróg, którymi gatunek jest przenoszony. Podane wartości należy zatem rozpatrywać wyłącznie w tym kontekście, a nie jako liczbę przenoszonych osobników.

ocena ryzyka dla danej drogi przenoszenia

Droga średniego ryzyka – wzrost liczebności szeroko rozpowszechnionego gatunku wysokiego ryzyka (wzrost: W4→)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **2**

IV. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

Filipová L, Lieb DA, Grandjean F, Petrušek A. 2011. Haplotype variation in the spiny-cheek crayfish *Orconectes limosus*: colonization of Europe and genetic diversity of native stocks. *Journal of the North American Benthological Society* 30 (4): 871-881

Gherardi F, Śmietana P, Laurent P. 2002. Interaction between non-indigenous and indiginous species. *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, 367: 899-909

Haertel-Borer SS, Zak D, Eckmann R, Baade U, Hölker F. 2005. Population density of the crayfish, *Orconectes limosus*, in relation to fish and macroinvertebrate densities in a small mesotrophic lake – implications for the lake's food web. *International Review of Hydrobiology* 90 (5-6): 523–533

Hamr P. 2002. *Biology of Freshwater Crayfish* (red.). Hamr P. 2002 *Orconectes*: 585-608. W: Holdich DM (red.) *Biology of freshwater crayfish*. Wiley, 1-720

Harrower CA, Scalera R, Pagad S, Schönrogge K, Roy HE. 2018. Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways. <https://circabc.europa.eu/sd/a/738e82a8-f0a6-47c6-8f3b-aeddb535b83b/TSSR-2016-010%20CBD%20categories%20on%20pathways%20Final.pdf>

Hirsch PE, Fischer P. 2008. Interactions between native juvenile burbot (*Lota lota*) and the invasive spinycheek crayfish (*Orconectes limosus*) in a large European lake. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 65 (12): 2636–2643

Holdich D, Black J. 2007. The spiny-cheek crayfish, *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) [Crustacea: Decapoda: Cambaridae], digs into the UK. *Aquatic Invasions* 2: 1-15

Hudina S, Faller M, Luci A, Klobučar G, Maguire I. 2009. Distribution and dispersal of two invasive crayfish species in the Drava River basin, Croatia. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 394-395, 09

Klocker CA, Strayer DL. 2004. Interactions among an invasive crayfish (*Orconectes rusticus*), a native crayfish (*Orconectes limosus*), and native bivalves (Sphaeriidae and Unionidae). *Northeastern Naturalist* 11 (2): 167-178

Kozubíková E, Viljamaa-Dirks S, Heinikainen S, Petrušek A. 2011. Spiny-cheek crayfish *Orconectes limosus* carry a novel genotype of the crayfish plague pathogen *Aphanomyces astaci*. *Journal of Invertebrate Pathology* 108 (3): 214-216

Krzywosóz T, Śmietana P. 2004. *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758): 37-39. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). *Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce*. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie i Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, Kraków, 1-447

Maiwald T, Schulz HK, Śmietana P, Schulz R. 2006. Aggressive interactions and interspecific competition between the indigenous crayfish *Astacus astacus* (Linne) and the non-indigenous *Orconectes limosus* (Rafinesque). *Freshwater Crayfish* 15: 203-211

Musil M, Buřič M, Polícar T, Kouba A, Kozák P. 2010. Comparison of Diurnal and Nocturnal Activity Between Noble Crayfish (*Astacus astacus*) and Spiny-cheek Crayfish (*Orconectes limosus*). *Freshwater Crayfish* 17: 189–193

- Musil M, Petrusek A, Kozák P. 2014. Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 413: 05
- Oidtmann B, Geiger S, Steinbauer P, Culas A, Hoffmann RW. 2006. Detection of *Aphanomyces astaci* in North American crayfish by polymerase chain reaction. *Diseases of Aquatic Organisms* 72 (1): 53-64
- Orzechowski B. 1984. Productivity of the freshwater crayfish *Orconectes limosus* Raf. (=Cambarus affinis Say.) in Koronowo Basin. *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Nauki Matematyczno-Przyrodnicze* 57: 3-35
- Pârvulescu L, Schrimpf A, Kozubíková E, Resino S, Vralstad T, Petrusek A, Schulz R 2012. Invasive crayfish and crayfish plague on the move: first detection of the plague agent *Aphanomyces astaci* in the Romanian Danube. *Diseases of Aquatic Organisms* 98 (1): 85-94
- Piesik Z. 1974. The role of the crayfish *Orconectes limosus* (Raf.) in extinction of *Dreissena polymorpha* (Pall.) subsisting on steelon-net. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 21: 401-410
- Pockl M, Holdich DM, Pennerstorfer J. 2006. Identifying native and alien crayfish species in Europe. European Project CRAYNET, Universite de Poitiers: 1-47
- Puky M. 2014. Invasive crayfish on land: *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) (Decapoda: Cambaridae) crossed a terrestrial barrier to move from a side arm into the Danube River at Szeremle, Hungary. *Acta Zoologica Bulgarica* 7: 143-146
- Sakowicz S, Kompowski A. 1961. Ikra w pokarmie raka pręgowatego *Orconectes limosus* (Raf.). *Roczniki Nauk Rolniczych* 81-B-2: 377-388
- Schrimpf A, Maiwald T, Vralstad T, Schulz HK, Śmietana P, Schulz R. 2013. Absence of the crayfish plague pathogen (*Aphanomyces astaci*) facilitates coexistence of European and American crayfish in central Europe. *Freshwater Biology* 58 (6): 1116-1125
- Schulz HK, Śmietana P, Maiwald T, Oidtmann B, Schulz, R. 2006. Case studies on the co-occurrence of *Astacus astacus* and *Orconectes limosus* – snapshots of a slow displacement. *Freshwater Crayfish* 15: 212-219
- Šidagyte E, Razlutskiy V, Razlutskiy V, Alekhovich A, Arbačiauskas K. 2017. Predatory diet and potential effects of *Orconectes limosus* on river macroinvertebrate assemblages of the southeastern Baltic Sea basin: implications for ecological assessment. *Aquatic Invasions* 12 (4): 523-540
- Szaniawska A, Dobrzycka-Kraheil A, Jaszczolt J. 2017. Spiny-cheek crayfish *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) on its way to the open coastal waters of the Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 46 (4) (<https://doi.org/10.1515/ohs-2017-0044>) Data dostępu: 2017-12-12
- Śmietana P. 2008. Determination of the rate of growth of spiny-cheek crayfish in lake Woświn on the basis of exuviae using polymodal length-frequency analysis. *Advances in Agricultural Sciences* 11: 77-87
- Śmietana P. 2011. *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817): 201-205. W: Okarma H, Pawłowski J, Glowaciński Z, Solarz W. (red.). *Obce gatunki w faunie Polski. Alien species in the fauna of Poland*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
- Śmietana P. 2013. Uwarunkowania rozmieszczenia i mechanizmy konkurencji międzygatunkowej raka szlachetnego (*Astacus astacus* L.) i raka pręgowatego (*Orconectes limosus* Raf.) w wodach Pomorza. *Rozprawy i Studia – Uniwersytet Szczeciński* 860: 1-266. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego
- Śmietana P. 2016. Pomorski zwrotnik raka. Monografia 9-84. Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych

Dane pochodzące z baz danych

–

Dane niepublikowane

Śmietana P. 2014-2016. Wyniki uzyskane w trakcie realizacji projektu: "Ochrona czynna raka szlachetnego w jeziorach Pomorskiego Zespołu Parków Krajobrazowych"

Inne

Karolak AM. 2017. Rak pręgowany *Orconectes limosus* w Bałtyku.

(<https://karolakvisions.wordpress.com/2017/10/01/rak-pregowany-orconectes-limosus-w-baltyku/>)

Skóra KE. 2007. Obce w naszym morzu. *Pomerania* 2

Stanek L, Wiehle D, Szybak F. 2015. Inwentaryzacja raków występujących na terenie użytku ekologicznego Staw Dąbski

Pochodzące z własnych badań/obserwacji

Bonk M i in. 2017. Obserwacje raków pręgawatych w Polsce

Nowak M. 2017. Obserwacja raków pręgawatych w stawach hodowlanych

Śmietana P. 1998-2017. Wyniki badań prowadzonych nad rakami słodkowodnymi w Europie uzyskane w trakcie wszechstronnych prac wykonywanych w ramach indywidualnego rozwoju naukowego

Opracowano na podstawie danych źródłowych zgromadzonych w karcie informacyjnej i ankiecie gatunku autorstwa:

Przemysław Śmietana¹, Maciej Bonk², Wojciech Solarz³

¹ Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński

² Centrum Natura 2000, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków

³ Zakład Ochrony Ekosystemów, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków

Data opracowania: wrzesień 2018