



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: Moczarka delikatna

2) nazwa łacińska: *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John

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

dane liczbowe:

Wielkość populacji jest trudna do oszacowania (tym bardziej, że gatunek może nie być poprawnie identyfikowany i mylony z moczarką kanadyjską *Elodea canadensis*). Dotychczas gatunek został potwierdzony z 23 kwadratów 10 × 10 km (wydzielonych zgodnie z metodyką Atlasu Rozmieszczenia Roślin Naczyniowych w Polsce – ATPOL). Moczarka delikatna lokalnie tworzy masowe skupienia – oderwane pływające maty o powierzchni nawet kilku tysięcy metrów kwadratowych.

kategoria stopnia rozprzestrzenienia gatunku:

ograniczony zasięg występowania – **kategoria 3**

4) przystosowanie biologiczne do rozprzestrzeniania się:

Moczarka delikatna jest byliną wodną o smukłych pędach, silnie rozgałęzionych; długości 30-100 (150) cm. Występuje jako roślina zakorzeniona lub tworzy wolno unoszone w toni wodnej maty. Wielkość pływających skupień zajmuje nawet kilka tysięcy m². Rozmnaża się wegetatywnie przez fragmentację pędów. Nowa roślina może rozwinąć się z kilku centymetrowych odcinków z przynajmniej z jednym węzłem. Moczarka delikatna jest rośliną dwupienną (organy żeńskie i męskie występują na różnych osobnikach), przy czym, podobnie jak w przypadku moczarki kanadyjskiej, w Europie występują tylko rośliny żeńskie (w Polsce nie obserwowano osobników kwitnących). Z tego powodu gatunek ten rozmnaża się w obszarze inwazji wyłącznie wegetatywnie,



poprzez fragmentację pędów. Zimą rośliny spędzają pod pokrywą lodową, rozpoczynając wiosną wzrost z turionów (pączków przetrwalnych).

W Polsce gatunek ten występuje głównie w wodach eutroficznym i silnie eutroficznym, niekiedy zasolonym; zazwyczaj o niewielkiej przezroczystości wody (nawet poniżej 0,5 m SD). Zasadza wody o odczynie zasadowym 7,5-8,6 pH i wysokim przewodnictwie elektrolitycznym (640-2500 uS/cm). Rzadziej spotykany jest w czystowodnych starorzeczach i mezotroficznym jeziorach.

II. Oddziaływanie gatunku obcego

1) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 0,60

kategoria: średnio inwazyjny gatunek obcy

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

a) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,60

kategoria: średni

opis:

Gatunek może tworzyć gęste, jednogatunkowe skupiska, często przerastające całą kolumnę wody lub znaczną jej część, wypierając gatunki rodzime i przyczyniając się do spadku bioróżnorodności roślinności wodnej. Moczarkę delikatną charakteryzuje ponadto wyższe tempo wzrostu i zdolność regeneracji z niewielkich fragmentów pędów (nawet 1 cm) w porównaniu do moczarki kanadyjskiej, którą skutecznie wypiera. Gatunek wykazuje też negatywny wpływ poprzez kształtowanie warunków fizyczno-chemicznych (np. natlenienie wody, odczyn, substancje allelopatyczne) na populacje zwierząt wodnych, tj. ryby, zooplankton czy makrobezkręgowce bentosowe. Znane są również silne właściwości allelopatyczne tego gatunku. Moczarka delikatna ze względu na wysoką syntezę związków fenolowych (efekt allelopatyczny) aktywnie ogranicza rozwój glonów i sinic. Obecność allelopatycznych substancji chemicznych jest silną cechą chroniącą roślinę przed roślinożercami i może dodatkowo wzmocnić inwazyjność tego gatunku. Negatywny wpływ moczarki delikatnej poprzez konkurencję dla innych roślin naczyniowych, glonów mikro- i makroskopowych w skali kraju jest już obserwowany.

Masowy pojaw moczarki delikatnej w zbiornikach wodnych z jednej strony może mieć pozytywny wpływ na niektóre elementy ekosystemu (np. tworząc refugia i miejsce żerowania dla zwierząt), jak również bardzo negatywny – silny wpływ zaciemniający na inne gatunki roślin, ograniczenie lub zahamowanie cyrkulacji wód. Gwałtowne załamania populacji moczarki oraz związany z tym rozkład dużej ilości biomasy powoduje uwolnienie do środowiska znacznych ilości substancji biogenych i materii organicznej, wyczerpywanie tlenu oraz spadek odczynu wód, co sprzyja nasileniu procesu eutrofizacji.

b) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 0,50

kategoria: średni

opis:

Gatunek zasiedla zbiorniki wodne – brak interakcji z uprawami roślin i hodowlą zwierząt. Może mieć natomiast umiarkowanie negatywny wpływ na infrastrukturę. Lokalnie w przypadku agresywnego, masowego rozwoju populacji, moczarka delikatna negatywnie oddziałuje na obiekty wodne utrudniając ich użytkowanie, np. zatykanie rur, kanałów żeglugowych, melioracyjnych, upośledzanie pracy silników łodzi, przerastanie podwodnych elementów budowli wodnych, zapór rzecznych, elektrowni. Moczarka delikatna, podobnie jak kanadyjska, może zarastać rury służące do poboru wody do celów przemysłowych i gospodarczych, skutecznie ograniczając jej pobór. Masowy rozwój utrudnia również użytkowanie rekreacyjne zbiorników, tj. żeglugę, pływanie, żeglowanie, korzystanie z łodzi motorowych, wędkarstwo.

c) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,00

kategoria: bardzo mały

opis:

Brak bezpośredniego wpływu gatunku na zdrowie człowieka.

d) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,25

kategoria: umiarkowanie negatywny

opis:

Masowy rozwój moczarki może utrudniać pobór wód do zaopatrzenia ludności w wodę na cele spożywcze i inne potrzeby oraz wpływać negatywnie na infrastrukturę związaną z ujmowaniem tej wody. Masowy rozwój gatunku utrudnia rekreację, wpływa negatywnie na utrzymanie i użytkowanie urządzeń wodnych.

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:

Samodzielne rozprzestrzenianie się gatunków z obszarów położonych za granicą kraju, po ich wcześniejszej introdukcji na tych obszarach wskutek działalności człowieka

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Gatunek obcy po wprowadzeniu do danego regionu za pośrednictwem człowieka, może rozprzestrzeniać się w sposób naturalny, bez dalszego udziału i pomocy ze strony ludzi, z danego regionu na otaczające regiony, co stanowi istotę tej kategorii. Jest to dyspersja gatunków obcych poprzez wtórne rozprzestrzenianie się z regionów, w których zostały one wprowadzone, do innych otaczających regionów (w których również gatunki te nie są rodzime). Granice, o których mowa, będą zazwyczaj granicami poszczególnych państw, ale mogą również odnosić się do granic wewnątrz państw i mieć zasięg terytorialny (szczególnie ma to miejsce w przypadku dużych państw, takich jak Rosja, USA, Australia, itp.). Kategoria ta obejmuje także gatunki obce wprowadzone jako zanieczyszczenie gatunków wędrownych (np. ptaków, ryb lub zwierząt kopytnych), które poruszają się bez udziału człowieka i mogą stanowić wektor obcych gatunków przenoszonych w futrze, na piórach lub na łapach.

W przypadku moczarki delikatnej, główną rolę w rozprzestrzenianiu odgrywa rozmnażanie wegetatywne przez fragmenty roślin. Moczarka jest często przenoszona na drodze zoochorii – przez zwierzęta, głównie przez migrujące ptaki lub hydrochorii – przez wodę. Transport wegetatywnych fragmentów roślin przez prądy wód rzecznych, ich łączność z kanałami w dolinach rzecznych, okresowe wezbrania wód (powodzie) należy uznać za podstawowy czynnik sprzyjający kolonizacji przez ten gatunek tą drogą. Na teren Polski roślina może migrować z terenów sąsiednich, przede wszystkim z Niemiec, Czech i Słowacji. Zagrożenia dla środowiska, usług ekosystemowych oraz gospodarki związane z przedostawaniem się tą drogą przedstawiono w punkcie II.2a, b i d.

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

100 001-1 000 000 osobników (fragmentów wegetatywnych – pędów)

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 lub zasięgu gatunku średniego ryzyka, którego zasięg występowania był dotychczas ograniczony (wzrost: S3→)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **1**

2) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Zawleczenie gatunków na statkach lub łodziach (nie dotyczy wód balastowych i kadłubów)

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga ta obejmuje przypadkowe, bądź nieświadome zawleczenie gatunków jako „pasażerów na gapę” w lub na statkach i łodziach oraz innych jednostkach pływających (np. poduszkowcach, łodziach podwodnych) z wyłączeniem gatunków zawleczonych w wodach balastowych i na kadłubach statków. Kategoria ta nie obejmuje gatunków, które są zanieczyszczeniami innych gatunków transportowanych przez statki lub łodzie (umyślnie lub nieumyślnie). Dotyczy ona wyłącznie gatunków, które pozostają w kontakcie ze statkiem lub łodzią (np. jest to miejsce zaokrętowania i wyokrętowania), a nie gatunków, które są powiązane z jakimkolwiek ładunkiem, kontenerami, opakowaniami, ludźmi lub bagażami przewożonymi przez statek lub łódź. Omawiana droga wnikania nie obejmuje gatunków, transportowanych w wodach balastowych lub na kadłubach statków, do których przypisane są inne drogi wnikania („zawleczenie gatunków w wodach balastowych”, „zawleczenie gatunków na kadłubach statków”). Jednakże gatunki transportowane za pomocą łodzi/statku w miejscach innych niż woda balastowa i zanieczyszczenie kadłuba (czyli tam, gdzie woda jest zatrzymywana lub gromadzona w kadłubie, takie jak skrzynie morskie, woda zęzowa i w samym kadłubie itp.), powinny być uwzględnione w tej kategorii.

Transport wegetatywnych fragmentów moczarki delikatnej jako tzw. „pasażera na gapę” odbywa się zazwyczaj przy udziale człowieka. Zanieczyszczone fragmentami moczarki delikatnej jednostki pływające (łodzie, statki, barki, pontony) mogą zawlekać gatunek na dalekie odległości, skąd z nurtem rzeki gatunek może rozprzestrzeniać się na dogodne siedliska, w tym starorzecza. Opisywana droga ma duże znaczenie społeczno-gospodarcze, także ze względu na wzrost zainteresowania rozwojem żeglugi rzecznej. Uwolnienie nawet niewielkiej liczby fragmentów rośliny przenoszonych tą drogą może skutkować poważnym zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego, gospodarki oraz usług ekosystemowych (por. II.2.a, b i d).

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

10 001-100 000 osobników (fragmentów wegetatywnych – pędów)

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 lub zasięgu gatunku średniego ryzyka, którego zasięg występowania był dotychczas ograniczony (wzrost: S3→)

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

3) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Zawleczenie na/w sprzęcie wędkarskim lub rybackim

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Wędkarze uprawiający wędkarstwo rekreacyjnie, komercyjnie lub zawodowi rybacy mogą przyczynić 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.

Moczarka delikatna rozprzestrzenia się w wodzie przede wszystkim spontanicznie wraz z jej przepływem, jednakże za główny czynnik tłumaczący szybkie tempo inwazji uważana jest działalność człowieka. Wskazywane są nieświadome zawleczenia fragmentów pędów rośliny między zbiornikami wodnymi przez wędkarzy na sprzęcie do połowu ryb, woderach, łódkach i butach. Zawleczone propagule gatunku rozprzestrzeniają się następnie pasywnie wraz z prądem wody, przy czym przy tej formie ekspansji czynnikiem warunkującym lub ograniczającym rozprzestrzenianie jest łączność/izolacja hydrologiczna ekosystemów. Gatunek stwarza poważne zagrożenie dla siedlisk wodnych, tj.: (3150) Starorzeczca i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* oraz (1150) Zalewy i jeziora przy morskie, laguny.

Opisywana droga ma duże znaczenie społeczno-gospodarcze. Sprzęt wędkarski lub rybacki może stanowić istotny element drogi ze względu na – z jednej strony bardzo rozpowszechnione w Polsce hobbyistyczne łowienie ryb, a z drugiej – brak świadomości odnośnie potencjalnych problemów powodowanych przez przenoszone na sprzęcie fragmenty roślin. Uwolnienie nawet niewielkiej liczby fragmentów rośliny przenoszonych tą drogą może skutkować poważnym zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego, gospodarki oraz usług ekosystemowych (por. II.2.a, b i d).

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

10 001-100 000 osobników (fragmentów wegetatywnych – pędów)

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 lub zasięgu gatunku średniego ryzyka, którego zasięg występowania był dotychczas ograniczony (wzrost: S3→)

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

4) propozycja nazwy określającej wskazaną drogę przenoszenia:

Ucieczka gatunków zwierząt domowych, gatunków akwarystycznych i terrarystycznych

zwięzły opis wskazanej drogi przenoszenia

Droga obejmuje przede wszystkim ucieczki zwierząt z wszelkiego rodzaju miejsc przebywania, gdzie były przetrzymywane przez prywatnych kolekcjonerów lub hobbyistów, w celu rekreacji, rozrywki, towarzystwa i/lub handlu (w tym również ucieczki okazów stanowiących żywy pokarm dla tych gatunków). Jednocześnie kategoria ta obejmuje florę akwariową i terrariową, a także inne gatunki (w tym glony, grzyby, itp.), w szczególności utrzymywane w związku z handlem w akwarystyce i terrarystyce, które uciekły samodzielnie lub zostały przypadkowo uwolnione przez nieodpowiedzialnych właścicieli, np. podczas niewłaściwego usuwania odpadów, z powodu uszkodzenia akwariów i innych obiektów oraz podczas ich czyszczenia (wylewanie wody z akwariów bezpośrednio do cieków i zbiorników wodnych lub pośrednio – do kanalizacji, itp.).

Droga opisana jest szerzej w Sprawozdaniu (rozdz. 1.2.1) i kartach informacyjnych gatunków zwierząt przenoszonych tą drogą.

W Polsce moczarka delikatna nie znajduje się w ofertach handlowych i jest w niewielkim stopniu wykorzystywana jako roślina akwariowa. Jest również ujęta w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9. września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Dz.U. nr 210, poz. 1260). Prawne ograniczenia nie muszą stanowić skutecznej ochrony przed rozprzestrzenianiem tą drogą. Moczarka może zostać przypadkowo uwolniona do środowiska przyrodniczego poprzez wyrzucenie fragmentów rośliny przez indywidualnych hodowców z materiałami/nadwyżką uprawy lub wylewania wody z akwariów bezpośrednio do cieków i zbiorników wodnych. Opisywana droga ma mniejsze niż poprzednie znaczenie społeczno-gospodarcze. Uwolnienie nawet niewielkiej liczby fragmentów rośliny przenoszonych tą drogą może

skutkować poważnym zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego, gospodarki oraz usług ekosystemowych (por. II.2.a, b i d).

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

1001-10 000 osobników (fragmentów wegetatywnych – pędów)

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 lub zasięgu gatunku średniego ryzyka, którego zasięg występowania był dotychczas ograniczony (wzrost: S3→)

Pozycja drogi w rankingu istotności dla przenoszenia gatunku: **3**

IV. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

Anderberg A. 1992. Smal vattenpest, *Elodea nuttallii*, en ny vattenväxt i den svenska floran. Svensk botanisk tidskrift 86: 43-45

Barendregt A, Wassen MJ. 1994. Surface water chemistry of the Biebrza River with special emphasis on nutrient flow and vegetation. w: MJ Wassen, H Okruszko (red.). Towards protection and sustainable use of the Biebrza Wetlands: Exchange and integration of research results for the bene. 133–146 IMUZ, Falenty

Barrat-Segretain MH. 2001. Invasive species in the Rhone River floodplain (France): replacement of *Elodea canadensis* Michaux by *E. nuttallii* St. John in two former river channels. Arch Hydrobiol 152: 237–251

Barrat-Segretain MH, Elger A. 2004. Experiments on growth interactions between two invasive macrophyte species. Journal of Vegetation Science 15: 109-114

Best EPH, Woltman H, Jacobs FHH. 1996. Sediment, related growth limitations of *Elodea nuttallii* as indicated by a fertilization experiment. Freshwater Biology 36: 33-44 Data dostępu: 2018-02-09

Cook CDK, Urmi-König K. 1985a. A revision of the genus *Elodea* (Hydrocharitaceae). Aquatic Botany 21: 111-156

Cook CDK, Urmi-König K. 1985b. Range extension of aquatic vascular plant species. Journal of Aquatic Plant Management 23: 1-6

Dendene MA, Rolland T, Trémolieres M, Carbiener R. 1993. Effect of ammonium ions on the net photosynthesis of three species of *Elodea*. Aquatic Botany 46: 301-315

Erhard D, Gross E. 2006. Allelopathic activity of *Elodea canadensis* and *Elodea nuttallii* against epiphytes and phytoplankton. Aquatic Botany 85: 203-211

Erhard D, Pohnert G, Gross EM. 2007. Chemical defense in *Elodea nuttallii* reduces feeding and growth of aquatic herbivorous Lepidoptera. Journal of Chemical Ecology 33: 1646-1663

Greulich S, Trémolieres M. 2006. Present distribution of the genus *Elodea* in the Alsatian Upper Rhine floodplain (France) with a special focus on the expansion of *Elodea nuttallii* St. John during recent decades. Hydrobiologia 570: 249-255

Harrower CA, Scalera R, Pagad S, Schönrogge K, Roy H.E. 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>

Hérault B, Bornet A, Trémolieres M. 2005. Does competition for phosphate supply explain the invasion pattern of *Elodea* species? Water Research 39: 3385-3993

Hilt S, Gross EM. 2008. Can allelopathically active submerged macrophytes stabilise clear-water states in shallow eutrophic lakes? Basic and Applied Ecology 9: 422-432

Hussner A. 2012. Alien aquatic plant species in European countries. Weed Research 52: 297-306

Imesland S. 2008. Smal vasspest (*Elodea nuttallii*) ny for Norge i Fuglestadana på Jaren – og generelt om vasspest på Jaren. Blyttia 66: 134-135

- James CS, Eaton JW, Hardwick K. 2006. Responses of three invasive aquatic macrophytes to nutrient enrichment do not explain their observed field displacements. *Aquatic Botany* 84: 347-353
- Kamiński D. 2010. *Elodea nuttallii* (Hydrocharitaceae) nowy gatunek w wodach Wisły. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 17: 182-184
- Kolada A, Kutyla S. 2016. *Elodea canadensis* (Michx.) in Polish lakes: a non-aggressive addition to native flora. *Biological Invasions* 8: 3251–3264
- Kuhar U, Germ M, Gaberščik A. 2010. Habitat characteristics of an alien species *Elodea canadensis* in Slovenian watercourses. *Hydrobiologia* 656: 205-212
- Lemoine DG, Barrat-Segretain MH, Roy A. 2009. Morphological and chemical changes induced by herbivory in three common aquatic macrophytes. *International Review of Hydrobiology* 94: 282-289
- Madsen JD, Sutherland JW, Bloomfield JA, Eichler LW, Boylen CW. 1991. The decline of native vegetation under dense Eurasian watermilfoil canopies. *Journal of Aquatic Plant Management* 29: 94–99
- McKee D, Hatton K, Eaton JW, Atkinson D, Atherton A, Harvey I, Moss B. 2002. Effects of simulated climate warming on macrophytes in freshwater microcosm communities. *Aquatic Botany* 74: 71-83
- Mesterházy A, Király G, Vidéki R, Steták D, Csiky J. 2009. Actual report on spread of invasive macrophytes in Hungary. In: Pieterse A, Rytkönen A-M, Hellsten S (eds), *Aquatic Weeds 2009 – Proceedings of the 12th European Weed Research Society Symposium*. Jyväskylä, Finland, August 24-28. 133–134
- Mjelde M, Bolpagni R, Lombardo P, Azzella MM. 2014. Aggressiveness of the non-native macrophyte *Elodea canadensis* is closely associated with local environmental factors in European lakes. 8th Shallow lakes conference (12-17 October, Antalya, Turkey), E-Book of Abstracts 124
- Mjelde M, Lombardo P, Berge D, Johansen SW. 2012. Mass invasion of *Elodea canadensis* Michx. in a large, clear-water, species-rich Norwegian lake – impact on macrophyte biodiversity. *Ann Limnol – Int J Lim* 48: 225-240
- Nagasaka M. 2004. Changes in biomass and spatial distribution of *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John, an invasive submerged plant, in oligomesotrophic Lake Kizaki from 1999 to 2002. *Limnology* 5: 129-139
- Newman RM. 1991. Herbivory and detritivory on freshwater macrophytes by invertebrates: a review. *Journal of the North American Benthological Society* 10: 89-114
- Ořahel'ová H, Valachovič M. 2002. Effect of the Gabčíkovo hydroelectric-station on the aquatic vegetation of the Danube river (Slovakia). *Preslia* 74: 323-331
- Ozimek T, Van Donk E, Gulati RD. 1993. Growth and nutrient uptake by two species of *Elodea* in experimental conditions and their role in nutrient accumulation in a macrophyte-dominated lake. *Hydrobiologia* 251: 13-18
- Pokorný J, Květ J, Ondok JP, Toul Z, Ostry I. 1984. Production-ecological analysis of a plant community dominated by *Elodea canadensis*. *Aquatic Botany* 19: 263-292
- Preston CD, Croft JM. 1997. *Aquatic plants in Britain and Ireland*. Harley Books, Colchester, UK.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (Dz. U. Nr 210, poz. 1260).
- Sand-Jensen K. 2000. An introduced vascular plant – the Canadian waterweed (*Elodea canadensis*). W: I Weidema (red.) *Introduced species in the Nordic countries*. NordTema 2000 13: 96-100
- Sârbu A, Smarandache D, Janauer G, Pascale G. 2006. *Elodea nuttallii* (Planchon) St. John – a competitive hydrophyte in the Romanian Danube river corridors. w: *Proceedings 36th International Conference of IAD*. Austrian Committee Danube Research. 107-111 IAD Vienna,
- Schulz R, Dibble E. 2012. Effects of invasive macrophytes on freshwater fish and macroinvertebrate communities: the role of invasive plant traits. *Hydrobiologia* 684: 1-14
- Simpson DA. 1984. A short history of the introduction and spread of *Elodea* Michx in the British Isles. *Watsonia* 15: 1-9
- Simpson DA. 1990. Displacement of *Elodea canadensis* Michx by *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St John in the British Isles. *Watsonia* 18: 173-177
- Thiébaud G. 2005. Does competition for phosphate supply explain the invasion pattern of *Elodea* species? *Water Research* 39: 3385-3393
- Thiébaud G, Muller S. 1999. A macrophyte communities sequence as an indicator of eutrophication and acidification levels in weakly mineralised streams in north-eastern France. *Hydrobiologia* 410: 17-24

Thiebaut G, Rolland T, Robach F, Tremolieres M, Muller S. 1997. Some consequences of the introduction of two macrophyte species, *Elodea canadensis* Michaux and *Elodea nuttallii* St. John, in continental aquatic ecosystems: example of the Alsace plain and the northern Vosges (North-East France). Bulletin Français de la Peche et de la Pisciculture 344/345: 441-452

Urbaniak J., Gąbka M. 2014 Polish Charophytes. An Illustrated Guide to Identification. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Wu ZB, Gao YN, Wang J, Liu BY, Zhou QH. 2009. Allelopathic effects of phenolic compounds present in submerged macrophytes on *Microcystis aeruginosa*. Allelopathy Journal 23: 403-410

Zehnsdorf A, Hussner A, Eismann F, Rönicke H, Melzer A. 2015. Management options of invasive *Elodea nuttallii* and *Elodea canadensis*. Limnologica 51: 110–117

Dane pochodzące z baz danych

CABI. 2018. Datasheet *Elodea nuttallii* (Nuttall's waterweed). (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/20761>) Data dostępu: 2018-02-09

DAISE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). 2018. Species Factsheet *Elodea nuttallii*. (<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=1091>) Data dostępu: 2018-02-09

EPPO. 2015. EPPO Global Dataset. (<https://gd.eppo.int/taxon/ELDNU/distribution>) Data dostępu: 2018-01-27

EPPO (European Plant Protection Organization). 2002. *Elodea nuttallii* datasheet. (<https://gd.eppo.int/taxon/ELDNU>.) Data dostępu: 2018-02-09

Josefsson M. 2011. NOBANIS – Invasive Species Fact Sheet – *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii* and *Elodea callitrichoides*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS (<https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/e/elodea-nuttallii/elodea.pdf>) Data dostępu: 2018-01-28

Simpson D, Duenas M. 2011. GB Non-native Organism Risk Assessment for *Elodea nuttallii*. Food and Environment Research Agency, UK (www.nonnativespecies.org) Data dostępu: 2018-01-27

The Plant List. 2018. *Elodea nuttallii*. (<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-309469>) Data dostępu: 2018-02-09

Tokarska-Guzik B, Bzdęga K, Nowak T, Urbisz A, Węgrzynek B, Dajdok Z. 2015. Propozycja listy roślin gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej. (<http://www.gdos.gov.pl/igo>) Data dostępu: 2018-02-09

Dane niepublikowane

–

Inne

–

Pochodzące z własnych badań/obserwacji

Gąbka M. 2018. Obecny status inwazji *Elodea nuttallii* – obserwacje własne.

Opracowano na podstawie danych źródłowych zgromadzonych w karcie informacyjnej i ankiecie gatunku autorstwa: Agnieszka Kolada¹, Maciej Gąbka*², Alina Urbisz³

* ekspert spoza zespołu wykonawców

¹ Zakład Metod Oceny i Monitoringu Wód, Instytut Ochrony Środowiska, Państwowy Instytut Badawczy

² ekspert niezależny

³ Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Data opracowania: wrzesień 2018