

Egeria densa (Hydrocharitaceae) – nowy gatunek antropofita we florze Polski

RAFAŁ KRAWCZYK i MACIEJ GĄBKĄ

KRAWCZYK, R. AND GĄBKĄ, M. 2019. *Egeria densa* (Hydrocharitaceae) – a new anthropophyte in the Polish flora. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 26(1): 41–48. e-ISSN 2449, ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: This paper presents the first recorded occurrences of the South American neophyte *Egeria densa* in Poland, currently known from two locations in the southern part of the country in slow-flowing, shallow, eutrophic waters of lowland rivers – the Vistula River near Dąbrówka Morska, and its small tributary, Serafa River near Kraków.

KEY WORDS: Brazilian elodea, *Egeria densa*, invasive plant, Poland, Vistula river

R. Krawczyk, Zakład Ochrony Przyrody, Instytut Biologii i Biochemii UMCS, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska; e-mail: rafal.krawczyk@umcs.lublin.pl

M. Gąbką, Zakład Hydrobiologii, Instytut Biologii Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań, Polska

WSTĘP

Egeria densa Planch. (moczarka argentyńska) jest słodkowodnym hydrofitem, którego naturalny zasięg obejmuje tereny północno-wschodniej Argentyny, południowo-wschodniej Brazylii i Urugwaju. Moczarka argentyńska jest rośliną uprawianą często w akwariach i oczkach wodnych, co uważa się za główną przyczynę jej rozprzestrzeniania się poza obszarem naturalnego zasięgu. Obecnie zasięg występowania gatunku obejmuje wszystkie kontynenty za wyjątkiem Antarktydy. W Europie gatunek uznawany jest za inwazyjny lub potencjalnie inwazyjny (DUTARTE i in. 1999; CURT i in. 2010; HUSSNER 2012; LAFONTAINE i in. 2013; DUBYAN i in. 2017).

Moczarka argentyńska pokrojem przypomina blisko spokrewnione gatunki z rodzaju *Elodea*, od których jest jednak wyraźnie większa oraz cechuje się gęstym ulistnieniem. Łodygi *Egeria densa* mogą dorastać do 3 m długości. Liście moczarki argentyńskiej są lancetowate, siedzące, drobno ząbkowane, o rozmiarach 10–30 × 2–5 mm, szczyt liścia jest okrągły lub zaokrąglony. Liście wyrastają w okółkach po 4–5. *Egeria densa* jest gatunkiem dwupiennym, jednak w Europie stwierdzono jedynie osobniki męskie. Kwiaty są białe i stosunkowo duże (męskie mają długość 9,5–12 mm i szerokość 3,5–9 mm), wyrastają ponad powierzchnię wody (CASPER & KRAUSCH 1980; COOK & URMI-KÖNIG 1984).

Egeria densa występuje w wodach stojących i płynących. W obrębie naturalnego zasięgu częściej zasiedla zbiorniki z wodą stojącą, w Europie natomiast zwykle obserwowana jest w wolno płynących ciekach lub zbiornikach (głównie starorzeczach) w pobliżu rzek. Korzenia się do 2 m głębokości rośliny wykazują dużą amplitudę ekologiczną w stosunku do parametrów fizyczno-chemicznych wody, szczególnie stężenia biogenów i rodzaju podłoża, np. zasiedlają zarówno mineralne, jak i organiczne podłoża (HUSSNER & LÖSCH 2005; LAFONTAINE i in. 2013; RIMAC i in. 2018).

Eksperymentalnie wykazano, że *Egeria densa* dobrze rozwija się w temperaturze 16–30°C, a wraz ze wzrostem temperatury wody staje się rośliną bardziej konkurencyjną (BARKO & SMART 1981; RIIS i in. 2012). Roślina inicjuje wzrost, gdy temperatura wody osiągnie 10°C, a osobniki mogą przetrzymać w temperaturze 1°C pod pokrywą lodu (HARAMOTO & IKUSIMA 1988). Na terenie Europy, gatunek kilkakrotnie notowany był w wodach podgrzanych, w tym wodach termalnych (HUSSNER & LÖSCH 2005; WĄSOWICZ i in. 2014; FOMINYKH i in. 2016).

Swoją potencjał ekspansyjny *Egeria densa* zawdzięcza takim cechom, jak szybkie tempo wzrostu, łatwa reprodukcja wegetatywna przez fragmentację i skuteczne rozprzestrzenianie w środowisku, duża plastyczność fenotypowa i efektywne wykorzystywanie biogenów (YARROW i in. 2009; REDEKOP i in. 2016). W dogodnych warunkach roślina może formować jednogatunkowe zwarte płyty, wykazuje też zdolność do znaczącego modyfikowania warunków siedliskowych w obrębie zasiedlanych biotopów (YARROW i in. 2009). Bujny rozrost może w efekcie prowadzić do zmniejszania biologicznej różnorodności w ekosystemach, jak również do strat ekonomicznych (zarastanie dróg wodnych, kanałów, rowów melioracyjnych i zbiorników wykorzystywanych do celów gospodarczych).

Moczarka argentyńska pojawiła się w stanie dzikim w Europie na początku XX w. w zachodniej części kontynentu, pozostającego pod wpływem klimatu atlantyckiego (COOK & URMI-KÖNIG 1984; LAFONTAINE i in. 2013). Według *Flora Europaea* (UOTILA 2009) roślina, jako gatunek zadomowiony występuje we Francji, Holandii, Liechtensteinie, Niemczech, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii i Włoszech, natomiast w Austrii, Turcji, na Słowacji i Węgrzech jej status jest nieznany. Przegląd internetowych baz gatunków obcych daje rozbieżne wyniki, zarówno co do liczby krajów, jak i statusu gatunku na terenie poszczególnych państw. Baza gatunków inwazyjnych NOBANIS wymienia siedem krajów, w których notowano roślinę (Austria, Belgia, Holandia, Irlandia, Islandia, Niemcy i Rosja), natomiast według danych zgromadzonych w bazie DAISIE, *Egeria densa* występuje w 13 krajach europejskich (Austria, Belgia, Francja, Hiszpania, Irlandia, Niemcy, Rosja, Słowacja, Szwajcaria, Turcja, Węgry, Wielka Brytania i Włochy). W bazie EPPO znaleźć można 12 krajów (Belgia, Francja, Gruzja, Hiszpania, Holandia, Niemcy, Rosja, Szwajcaria, Turcja, Węgry, Wielka Brytania i Włochy). HUSSNER (2012) podaje ten gatunek z 12 krajów europejskich. W ostatnich latach moczarkę odnaleziono w Chorwacji (RIMAC i in. 2018) oraz na Ukrainie (DUBYAN i in. 2017).

Celem pracy było przedstawienie aktualnej wiedzy o rozmieszczeniu i warunkach występowania *Egeria densa* w Polsce.

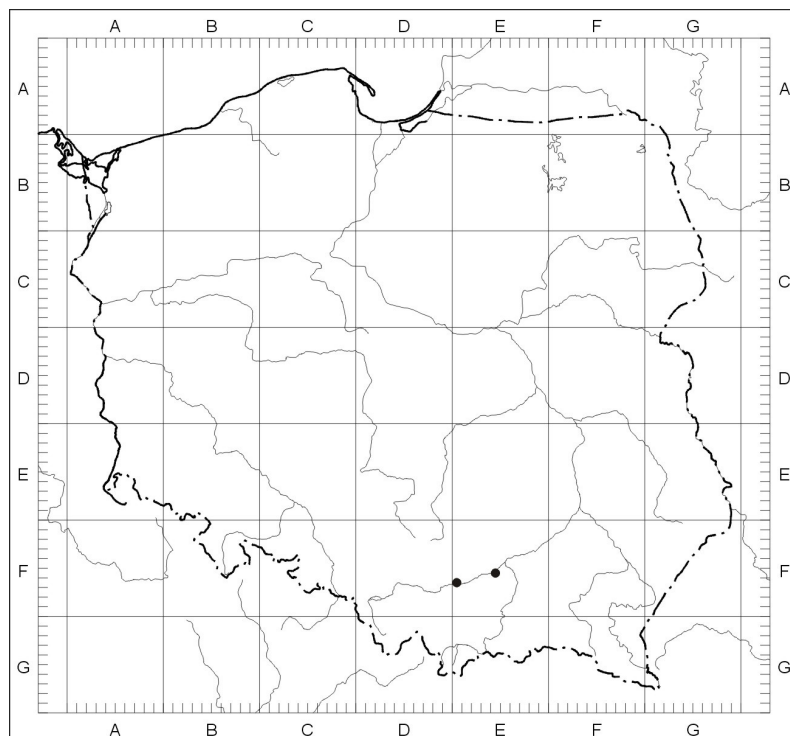
MATERIAŁ I METODY

Informacje na temat występowania *Egeria densa* w Polsce zebrano na podstawie obserwacji własnych autorów oraz danych Inspekcji Ochrony Środowiska uzyskanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (w zakresie: ocena makrofitowa oraz badania fizykochemiczne), prowadzonego w latach 2009, 2012 i 2017 (GIOŚ a, b). Rozmieszczenie gatunku w Polsce przedstawiono w siatce kwadratów ATPOL (ZAJĄC 1978). Okazy zielnikowe złożono w zielniku Zakładu Taksonomii Roślin Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu.

WYNIKI

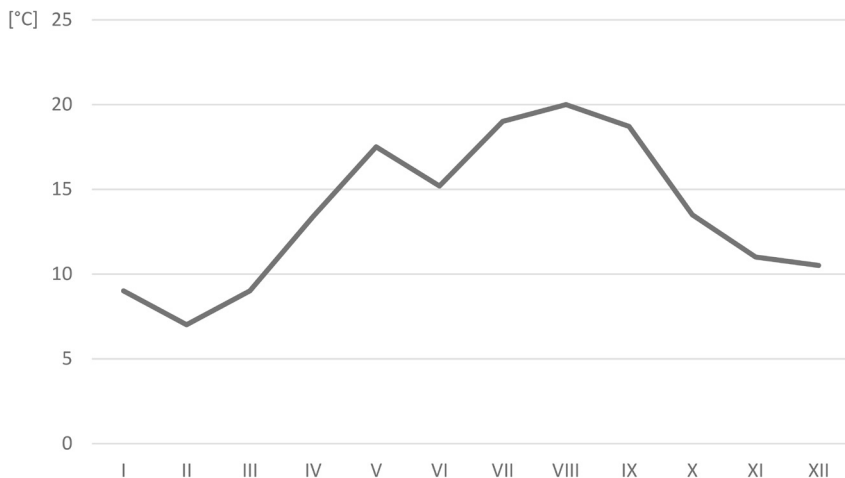
Po raz pierwszy *Egeria densa* odnaleziono w 2009 r. w trakcie rutynowych badań monitoringowych wód wykonywanych przez IOŚ (Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Delegatura w Nowym Sączu), w Brzegach koło Krakowa w rzece Serafa, poniżej połączenia z Drwiną Długą (50°1'42,8"N, 20°5'32,3"E) (Ryc. 1).

Serafa to niewielki, silnie uregulowany, prawy dopływ Wisły. Drwina Długa, która wpada w pobliżu stanowiska do Serafy, jest odbiornikiem wód z dużej oczyszczalni ścieków. Gatunek potwierdzono również w 2012 i 2017 r., w ramach oceny stanu ekologicznego. Serafa to rzeka o szerokości koryta 10 m i głębokości około 0,5–1 m, a jej dno pokrywają



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia *Egeria densa* w Polsce w siatce ATPOL

Fig. 1. Distribution map of *Egeria densa* in Poland on the ATPOL grid



Ryc. 2. Rozkład temperatur wody (°C) na stanowisku *Egeria densa* w Serafie w 2009 r. (GIOŚ a)

Fig. 2. Seasonal variation of water temperature (°C) of Serafa River in 2009 (GIOŚ a)

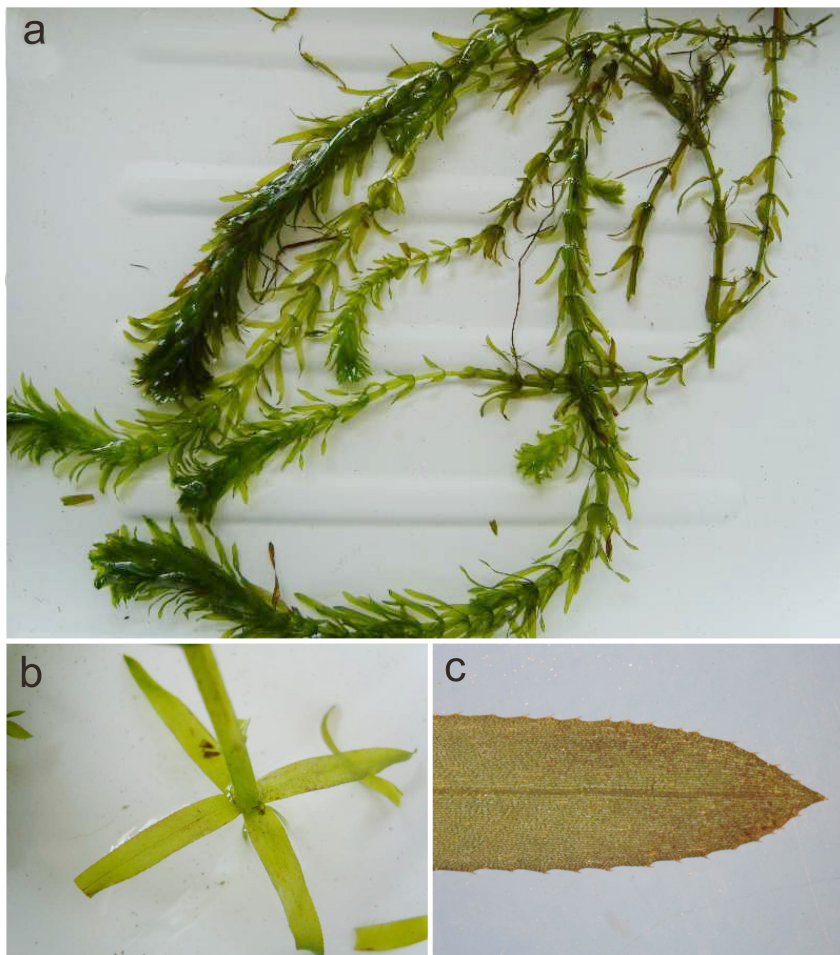
osady zarówno piaszczyste, jak i muliste z wydatnym udziałem frakcji kamienistej. Podczas obserwacji nie zanotowano zamarzania ciekłu, a comiesięczne pomiary wykonane w 2009 r. wskazują, że temperatura wody nie spada poniżej 7°C (Ryc. 2). Rzeka na badanym odcinku prowadzi wody silnie eutroficzne (Tab. 1). Na długości 100-metrowego badanego odcinka ciekłu, szacowane pokrycie *Egeria densa* nie przekraczało 5%. W fitocenozach wodnych gdzie występował badany gatunek najobficiej rosła *Stuckenia pectinata*, ponadto stwierdzono *Elodea canadensis*, *Potamogeton pusillus*, *P. nodosus*, *P. crispus* i *Lemna minor*. Duży udział miały również nitkowate glony z rodzajów *Cladophora*, *Stigeoclonium*, *Rhizoclonium* i *Oedogonium* (GIOŚ a, b).

Tabela 1. Średnie roczne wartości parametrów fizykochemicznych wody na stanowisku w Serafie w 2009 r. (GIOŚ a)

Table 1. Mean annual values of physical and chemical parameters of Serafa River water in 2009 (GIOŚ a)

pH	BZT ₅ (BOD ₅) [mg/l]	NO ₃ [mg/l]	N _{og} (N _{tot}) [mg/l]	PO ₄ [mg/l]	P _{og} (P _{tot}) [mg/l]	Przew. elektr. (Conductivity) [μS/cm]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]	Ca [mg/l]	Mg [mg/l]
7,4	6,6	23,66	9,54	0,242	0,408	1 085	130,9	147	105,3	13,5

Niezależnie od badań monitoringowych IOŚ, *Egeria densa* została zaobserwowana 18 sierpnia 2017 r. (leg. R. Krawczyk) w korycie Wisły koło Dąbrówki Morskiej w powiecie brzeskim (50°8'50,2"N, 20°34'3,5"E) w odległości 35 km poniżej ujścia Serafy. Populacja, oszacowana na około 50 osobników, zasiedlała płyciznę przy brzegu odsypu rzeczno na wypukłym brzegu meandra. Podłoże składało się z frakcji piaszczystej pokrytej mulem oraz kamieni i małych głazów. Mocarze towarzyszyły pojedyncze osobniki *Myriophyllum spicatum* oraz liczne maty glonów *Ulva flexuosa*.



Ryc. 3. Osobniki *Egeria densa* zebrane w cieku Serafa (a), okólek liściowy (b) i pojedynczy liść (c) (fot. Z. Jakubowska, M. Kielbasa, J. Nosek)

Fig. 3. Specimens of *Egeria densa* collected from Serafa River (a), whorl of leaves (b) and single leaf (c) (photo by Z. Jakubowska, M. Kielbasa, J. Nosek)

Osobniki krajowych populacji osiągały rozmiary około 0,5 m w Serafie i 0,3 m w Wiśle. Rośliny najczęściej wytwarzały 4-liściowe okółki z równowąskimi lub lancetowatymi liśćmi o wymiarach 25×3 mm (Ryc. 3). Na stanowisku w Wiśle stwierdzono osobniki kwitnące (kwiaty męskie).

DYSKUSJA

Kolejne notowania *Egeria densa* w różnych krajach potwierdzają, że roślina stopniowo zwiększa swój areal na kontynencie europejskim. Obecnie można przyjąć, że niemalże cała Europa znajduje się w zasięgu gatunku, chociaż w części wschodniej ekspansja może być ograniczana przez mroźne zimy.

W tej części Europy, w pierwszych etapach ekspansji, moczarka argentyńska może formować przyczółki w wodach zanieczyszczonych termicznie, zlokalizowanych na terenach dużych miast lub ośrodków przemysłowych, gdzie jednocześnie istnieje znaczne prawdopodobieństwo uwolnienia rośliny z hodowli. Z takich miejsc roślina będzie rozprzestrzeniać się głównie wzdłuż rzek na tereny sąsiednie. Prawdopodobnie taki schemat obserwujemy w Polsce, na Ukrainie i w Rosji (FOMINYKH i in. 2016; DUBYAN i in. 2017).

Ekspansji moczarki argentyńskiej sprzyja jej preferencja do wód płynących, co znacznie ułatwia migrację i zwiększa ryzyko inwazyjności gatunku. Szczególnie w Polsce należy się spodziewać przesuwania zasięgu z południa na północ, wzdłuż uprzywilejowanych termicznie dużych dolin rzecznych i zbiorników typu starorzeczy, szczególnie w efekcie powodzi.

Pomimo 100-letniej obecności moczarki argentyńskiej w stanie dzikim w Europie, nie ma obecnie podstaw do uznania jej za gatunek szczególnie niebezpieczny dla ekosystemów naturalnych czy gospodarki człowieka. W wielu krajach kontynentu jest to nadal gatunek bardzo rzadki, a tempo powiększania areалу jest niewielkie (MEDVECKÁ i in. 2012; LAFONTAINE i in. 2013). Tylko lokalnie we Francji i Hiszpanii *Egeria densa* przejawia cechy gatunku inwazyjnego (DUTARTE i in. 1999; CURT i in. 2010). Ze skromnej dokumentacji publikowanej wynika, że udział moczarki argentyńskiej w fitocenozach wodnych jest zmienny. Roślina potrafi budować jednogatunkowe skupienia (własne zbiorowiska), ale zwykle odbywa się to na ograniczonej powierzchni, w części zbiornika lub cieku, zaś na innych stanowiskach występuje z niewielkim pokryciem w zbiorowiskach z dominacją innych gatunków wodnych lub w wielogatunkowych zbiorowiskach (HUSSNER & LÖSCH 2005; RIMAC i in. 2018). Taki wzorec wypełniania biotopów nie odbiega od gatunków wodnych rodzimego pochodzenia. Istnieją nieliczne dowody na to, że *E. densa* może wypierać rodzime rdestnice, jak również blisko spokrewnione moczarki z rodzaju *Elodea* (HUSSNER & LÖSCH 2005). Obecny nieinwazyjny stan *E. densa* jest być może wynikiem zbyt krótkiego czasu zadomawiania, co w połączeniu ze zmianami klimatu sprawia, że powinniśmy baczniej przyglądać się dalszemu rozprzestrzenianiu się tego gatunku w Europie.

Podziękowania. Autorzy składają podziękowania Regionalnemu Wydziałowi Monitoringu Środowiska GIOŚ w Krakowie za udostępnienie danych monitoringowych, w szczególności pracownikom Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Delegatury w Nowym Sączu, wykonującym badania terenowe w zakresie Makrofitowej Metody Oceny Rzek – Pani Zofii Jakubowskiej, Pani Małgorzacie Kielbasie i Panu Jackowi Noskowi.

LITERATURA

- BARKO J. W. & SMART M. 1981. Comparative influences of light and temperature on the growth and metabolism of selected submersed freshwater macrophytes. – *Ecological Monographs* **51**(2): 219–235.
- CASPER S. J. & KRAUSCH H. D. 1980. Süßwasserflora von Mitteleuropa, *Pteridophyta* und *Anthophyta*. Part 1, Vol. **23**. s. 403. Gustav Fischer, Stuttgart.
- COOK CH. D. K. & URMI-KÖNIG K. 1984. A revision of the genus *Egeria* (*Hydrocharitaceae*). – *Aquatic Botany* **19**(1–2): 73–96.

- CURT M. D., CURT G., AGUADO P. L. & FERNÁNDEZ J. 2010. Proposals for the biological control of *Egeria densa* in small reservoirs: a Spanish case study. – *Journal of Aquatic Plant Management* **48**: 124–127.
- DAISIE. European Invasive Alien Species Gateway. 2008. *Egeria densa*. www.europe-aliens.org/species-Factsheet.do?speciesId=1031 (dostęp: 03.2019).
- DUBYAN D. V., DZIUBA T. P., DVORETZKIY T. V., ZOLOTARIOVA O. K., TARAN N. YU., MOSYAKIN A. S., IEMELIANOVA S. M. & KAZARINOVA G. O. 2017. Invasive aquatic macrophytes of Ukraine. – *Ukrainian Botanical Journal* **74**(3): 248–262.
- DUTARTRE A., HAURY J. & JIGOREL A. 1999. Succession of *Egeria densa* in a drinking water reservoir in Morbihan (France). – *Hydrobiologia* **415**: 243–247.
- EPPO. European and Mediterranean Plant Protection Organization. <https://gd.eppo.int/taxon/ELDDE/distribution> (dostęp: 03.2019).
- FOMINYKH A. S., MUKHUTDINOV V. F. & KIPRIYANOVA L. M. 2016. Findings of Brazilian elodea in cooling ponds of the Verkhniy Tagil Power Plant (Middle Urals). – *Russian Journal of Biological Invasions* **7**(2): 189–194.
- GIOŚ a. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Krakowie. Wyniki badań fizykochemicznych wody na stanowisku Duża Grobla w latach 2009, 2012, 2017, materiały niepublikowane.
- GIOŚ b. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Krakowie. Protokół Terenowy MMOR (Makrofitowej Metody Oceny Rzek) – wyniki z monitoringu diagnostycznego ze stanowiska Duża Grobla w latach 2009, 2012, 2017, materiały niepublikowane.
- HARAMOTO T. & IKUSIMA I. 1988. Life cycle of *Egeria densa* Planch., an aquatic plant naturalized in Japan. – *Aquatic Botany* **30**: 389–403.
- HUSSNER A. 2012. Alien aquatic plant species in European countries. – *Weed Research* **52**: 297–306.
- HUSSNER A. & LÖSCH R. 2005. Alien aquatic plants in a thermally abnormal river and their assembly to neophyte-dominated macrophyte stands (River Erft, Northrhine-Westphalia). – *Limnologica* **35**: 18–30.
- LAFONTAINE R.-M., BEUDELS-JAMAR R. C., ROBERT H. & DELSINNE T. 2013. Risk analysis of the Brazilian Waterweed *Egeria densa* Planch. s. 36. Risk analysis report of non-native organisms in Belgium from the Royal Belgian Institute of Natural Sciences for the Federal Public Service Health, Food chain safety and Environment.
- MEDVECKÁ J., KLIMENT J., MÁJEKOVÁ J., HALADA L., ZALIBEROVÁ M., GOJDIČOVÁ E., FERÁKOVÁ V. & JAROLÍMEK I. 2012. Inventory of the alien flora of Slovakia. – *Preslia* **84**: 257–309.
- NOBANIS. <http://www.NOBANIS.org> (dostęp: 03.2019).
- REDEKOP P., HOFSTRA D. & HUSSNER A. 2016. *Elodea canadensis* shows a higher dispersal capacity via fragmentation than *Egeria densa* and *Lagarosiphon major*. – *Aquatic Botany* **130**: 45–49.
- RIMAC A., STANKOVIĆ I., ALEGRO A., GOTTSTEIN S., KOLETIĆ N., VUKOVIĆ N., ŠEGOTA V. & ŽIŽIĆ-NAKIĆ A. 2018. The Brazilian elodea (*Egeria densa* Planch.) invasion reaches Southeast Europe. – *BioInvasions Records* **7**(4): 381–389.
- RIIS T., OLESEN B., CLAYTON J. S., LAMBERTINI C., BRIX H. & SORRELL B. K. 2012. Growth and morphology in relations to temperature and light availability during the establishment of three invasive aquatic plant species. – *Aquatic Botany* **102**: 56–64.
- UOTILA P. 2009. *Hydrocharitaceae*. – W: Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> (dostęp: 03.2019).

- WĄSOWICZ P., PRZEDPELSKA-WĄSOWICZ E. M., GUÐMUNDSDÓTTIR & TAMAYO M. 2014. *Vallisneria spiralis* and *Egeria densa* (Hydrocharitaceae) in Arctic and subarctic Iceland. – New Journal of Botany **4**(2): 85–89.
- YARROW M., MARÍN V. H., FINLAYSON M., TIRONI A., DELGADO L. E. & FISCHER F. 2009. The ecology of *Egeria densa* Planchon (*Liliopsida: Alismatales*): A wetland ecosystem engineer? – Revista Chilena de Historia Natural **82**: 299–313.
- ZAJĄC A. 1978. Założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. – Wiadomości Botaniczne **22**(3): 145–155.

SUMMARY

Egeria densa Planch. is an aquatic plant originating from South America. In Europe it has been spreading as an alien species since the beginning of the 20th century. Its appearance should be chiefly attributed to the release of aquaria contents into the stream system. In Western Europe *E. densa* is naturalized and locally invasive, but its status in the central and eastern parts of the continent remains unclear.

In 2009 *Egeria densa* was recorded for the first time in Poland. It grew in Serafa River, a small eutrophic watercourse (50°1'42.8"N, 20°5'32.3"E) near Kraków. The Serafa receives water from a large sewage treatment plant. *Egeria densa* was not numerous at this site but its presence was subsequently confirmed in 2012 and 2017. The second station was recorded in 2017: *E. densa* was observed in the Vistula River near Dąbrówka Morska (50°8'50.2"N, 20°34'3.5"E), 35 km downstream of the mouth of the Serafa. A small population (up to 50 individuals) had colonized shallow, slow-flowing water at a point bar. These new locations of *E. densa* show that the plant is extending its secondary range in Europe. Its preference for lotic ecosystems means that the plant has the potential to spread rapidly, increasing the risk of its becoming an invasive plant in Poland.

Wpłynęło: 25.03.2019 r.; przyjęto do druku: 15.06.2019 r.