



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: Grubosz Helmsa
- 2) nazwa łacińska: ***Crassula helmsii*** (Kirk) Cockayne
- 3) nazwa angielska: Australian swamp stonecrop
- 4) synonimy nazw (o ile są używane, maksymalnie dwie najczęściej stosowane)
- a) synonimy nazwy polskiej: –
 - b) synonimy nazwy łacińskiej: *Tillaea helmsii*
Bulliarda recurva
 - c) synonimy nazwy angielskiej: New Zealand pigmyweed
Australian stonecrop

5) rodzaj organizmu: rośliny naczyniowe

6) rodzina: Crassulaceae

7) pochodzenie (region):

Australia (Nowa Południowa Walia, Południowa Australia, Tasmania, Wiktoria, Zachodnia Australia), Nowa Zelandia

8) występowanie w Polsce (tak/nie): **TAK**

Jeśli TAK to: w środowisku przyrodniczym w uprawie i hodowli

9) charakterystyka gatunku

Roślina wodna lub ziemnowodna, wieloletnia, gruboszowata, o łodygach okrągłych 10-30 cm długich, wznoszących się lub płozących. Tworzy różne formy wzrostu w zależności od zajmowanego siedliska: (1) lądową, płozącą lub wyprostowaną o liściach zawierających komory powietrzne, przystosowanych do braku wody; (2) wznoszącą się w postaci płatów, krótkich gęsto upakowanych łodyg, rosnących w wodzie o niewielkiej głębokości (do 0.6 m); (3) zanurzoną, która tworzy dobrze zakorzenioną w podłożu przyziemną rozetę i długą luźno ulistnioną łodygę, osiagającą powierzchnię wody. Liście u formy zanurzonej są cienkie i rzadko gruboszowate. Kwitną tylko formy wznoszące się i lądowe. Kwiaty są 4 płatkowe, białe lub różowe, o krótkich szypułkach, ułożone pojedynczo w kątach liści. Płatki są nieco dłuższe niż działki kielicha. Owocem jest mieszek zawierający 2-5 eliptycznych, gładkich nasion, o długości 0,5 mm. W pierwotnym zasięgu (Nowa Zelandia, Australia) kwitnie od listopada do grudnia (lutego), a w Europie od lipca do września. Rozmnaża się wegetatywnie i generatywnie, natomiast w zasięgu wtórnym głównie wegetatywnie. Nowe rośliny tworzą się już z małych fragmentów wielkości 5 mm i nie mają okresu spoczynkowego. Łatwo rozprzestrzeniają się przez wodę, a także wraz z błotem. Gatunek może również być przenoszony przez zwierzęta (głównie ptactwo wodne). W okresie jesieni tworzy krótkie pędy z bardzo krótkimi międzywęzłami (tzw. turionami), które unoszone są w wodzie. W węzłach wytwarza korzenie i pędy boczne, zwłaszcza w warunkach stresu. Może rozmnażać się również przez nasiona, jednak w Europie nasiona mogą być nieżywotne.

Rośnie w siedliskach wodnych, na głębokości od 0,5 m do 3 m, o pH od kwaśnego do alkalicznego, a także w wodach częściowo zasolonych. Występuje na obszarach o opadach od 100 do 500 mm latem (listopad – kwiecień) i 200 do 3000 mm zimą. Preferuje temperaturę 20-25 °C latem i 0-15 °C zimą.

10) siedliska, które zasiedla gatunek w regionie pochodzenia

W zasięgu pierwotnym gatunek występuje na śródlądowych i przybrzeżnych mokradłach, w okresowych i wysychających strumieniach, rowach, na brzegach rzek, w jeziorach, stawach i innych zbiornikach wodnych. Może rosnąć w siedliskach słodkowodnych i niezbyt silnie zasolonych oraz umiarkowanie zaburzonych np. wydeptywanych przez bydło. Zasiedla wody o różnej zasobności w substancje pokarmowe, lecz nie silnie zanieczyszczone.

11) zastosowanie gospodarcze

Grubosz helmsa sprzedawany jest w sklepach akwarystycznych, nie tylko jako roślina ozdobna, lecz również poprawiająca natlenienie w akwariach. Jej wartość ekonomiczna jest niewielka. Roślinę tę można zastąpić innymi łatwo dostępnymi gatunkami alternatywnymi, nie posiadającymi właściwości inwazyjnych.

2. Inwazyjność

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

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

Gatunek jest obecnie naturalizowany w kilku krajach Europy: Anglii, Austrii, Belgii, Danii, Francji, Irlandii, Niemczech, Włoszech, a także w rejonie Bajkału (w Rosji). Do Wielkiej Brytanii sprowadzony został z Tasmanii w 1911, jako roślina do napowietrzania stawów. W stanie „dzikim” po raz pierwszy odnotowany w 1956 r. w Essex (Greensted Pond) w Wielkiej Brytanii. Prawdopodobnie mógł przedostać się do środowiska z ogrodowych stawów. Od momentu wprowadzenia do środowiska liczba stanowisk podwajała się co dwa lata. W Niemczech grubosz Helmsa pojawił się w roku 1981 i rozprzestrzenił na niektóre obszary (Hamburg, Hanover, Schleswig, Pfalzerwald oraz Westfalię). W Belgii został stwierdzony od 1982 roku. Jego obfite populacje występują w prowincjach Maritime, Flandrian, Kempen, Brabant District, a izolowane pojawiają się w Meuse. W Irlandii znany jest od 1984 roku (Gosford) i charakteryzuje się węższym zasięgiem w porównaniu z Anglią i Walią. W Holandii został odnotowany po raz pierwszy w rezerwacie koło Bredy (Brabancja Północna), poza Brabancją Północną lokalne populacje ma również w prowincji Zelandia. W Danii, podawany od 2003 roku, ma kilka stanowisk, nie osiąga tam jednak wysokiej frekwencji. We Francji gatunek notowany jest od 2006 roku w Paimpont i Amanlis. Stwierdzony również w Hiszpanii i Portugalii, gdzie nie jest uznawany za roślinę inwazyjną. Lokalne populacje odnotowywano także w rejonie Triestu (Włochy). Na podstawie danych pochodzących z Wielkiej Brytanii wynika, iż liczba stanowisk gatunku zwiększa się dwukrotnie co dwa lata, a do 2010 roku na terenie tego kraju znanych było około 1000 stanowisk. W Belgii natomiast w latach 1982-2009 odnotowano 26 kwadratów (powierzchnia 1km kw), w których gatunek występował w jednym do kilku stawach, w roku 2009-2010 liczba ta wzrosła o kolejnych 8 kwadratów i nadal wzrasta.

3) rozmnażanie w przyrodzie Polski

tak nie nie dotyczy

4) sposób rozmnażania się

W prowadzonych hodowlach w Polsce gatunek rozmnaża się wegetatywnie.

5) drogi wprowadzania i rozprzestrzeniania się

- drogi wprowadzania zamierzonego: gatunek sprowadzony w celu hodowli i sprzedaży jako ozdobna roślina „dotleniająca”, zalecana do akwariów; grubosz Helmsa może rozprzestrzeniać się jako "uciekinier" z przydomowych oczek wodnych, gdzie wprowadzony był przez człowieka jako roślina ozdobna;
- drogi wprowadzania niezamierzonego: nie są znane żadne drogi wprowadzania niezamierzonego
- drogi rozprzestrzeniania naturalnego (po wcześniejszej introdukcji, bez udziału człowieka): diaspory łatwo rozprzestrzeniają się przez wodę i wraz z błotem; gatunek może również być przenoszony przez zwierzęta;
- drogi rozprzestrzeniania antropogenicznego (przy udziale człowieka): gatunek może rozprzestrzeniać się poprzez przenoszenie ze stawu do stawu przez wędkarzy na sprzęcie do łowienia, łódkach, woderach i butach.

6) stopień rozprzestrzenienia

gatunek występuje w uprawach i hodowlach – **podkategoria 01**

Gatunek występuje w uprawach i w hodowlach. Do tej pory nie został stwierdzony na stanowiskach naturalnych w Polsce.

7) dynamika gatunku

kategoria: nie dotyczy

stopień pewności: –

opis: –

8) siedliska, które zasiedla gatunek w kolonizowanych miejscach

W krajach europejskich roślina kolonizuje śródlądowe mokradła, cieki i zbiorniki wodne, brzegi rzek, kanały i błotniste brzegi stawów.

9) stopień inwazyjności (negatywny wpływ)

wynik oceny: 0,50

kategoria: mało inwazyjny gatunek obcy

10) wpływ przewidywanych zmian klimatu na inwazyjność gatunku

wynik oceny: 0,75

kategoria: umiarkowanie wzrośnie

opis:

Zmiany klimatu prowadzące do ocieplenia mogą spowodować, że warunki klimatyczne staną się zbliżone do obecnie panujących w krajach europejskich, gdzie roślina wykazuje ekspansję, np. w Wielkiej Brytanii, czy Belgii. Umiarkowanie zwiększyłoby to prawdopodobieństwo wkroczenia i zdomowienia gatunku do siedlisk przyrodniczych Polski, zwłaszcza na obszary o bardziej łagodnych warunkach klimatycznych. Ocieplenie klimatu, w tym łagodniejsze zimy, mogą wpłynąć na zdolność przetrwania rośliny niekorzystnego dla niej okresu i jednocześnie wpłynąć na szybszy i zwiększony jej wzrost.

3. Oddziaływanie gatunku obcego

1) wpływ na środowisko przyrodnicze

wynik oceny: 0,50

kategoria: średni

opis:

Gatunek może zakłócać integralność ekosystemu poprzez zaburzenie czynników biotycznych i abiotycznych.

Mimo, że wpływ jego na florę nie jest łatwy do przewidzenia, to jednak należy spodziewać się, że roślina ta będzie, podobnie jak w Wielkiej Brytanii, konkurencyjna w stosunku do gatunków roślin rodzimych. Jest w stanie pokryć znaczną część powierzchni zbiornika i skutecznie konkurować z gatunkami rodzimymi. W północno-zachodniej Anglii stwierdzono zmniejszenie współczynnika kiełkowania gatunków rodzimych, w warunkach masowego występowania grubosza Helmsa. Mniejsze rośliny, takie jak *Callitriche* spp. wydają się być tłumione przez grubosza Helmsa, który prawdopodobnie powoduje również zmniejszenie liczby zielonych alg (Charophyceae). Biorąc pod uwagę, że algi słodkowodne dostarczają pokarmu wielu bezkręgowcom, będzie to negatywnie wpływać na populacje bezkręgowców słodkowodnych. Prawdopodobnie ujemnie wpływać będzie również na zmniejszenie miejsc rozrodu różnych gatunków zwierząt. Wskutek intensywnego rozwoju roślin gatunku, zmiany w rozkładzie materii organicznej mogłyby w istotny sposób przyczynić się do obniżenia zawartości tlenu w wodzie, a tym samym do spadku liczebności ryb, płazów, czy żyjących w wodzie bezkręgowców. Należy zatem przypuszczać, że podobne zjawiska mogą zajść w przypadku nadmiernego rozpowszechnienia się grubosza Helmsa w zbiornikach wodnych w Polsce.

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

W Polsce istnieją potencjalne siedliska, w które gatunek mógłby wniknąć i stanowić dla nich zagrożenie. Należą do nich:

- 3130 – Brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z klas *Littorelletea uniflorae*, *Isoeto-Nanojuncetea*;
- 3150 – Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami ze związków *Nymphaeion*, *Potamion*;
- 3270 – Zalewane muliste brzegi rzek z roślinnością związków *Chenopodion fluviatile*, *Bidention tripartitae* p.p. i *Elatino-Elleocharition ovatae* p. p.;
- 3260 – Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników ze związku *Ranunculion fluitantis*.

3) gatunki, dla których stanowi zagrożenie

Trudno określić jakie gatunki będą zagrożone, ponieważ grubosz Helmsa nie występuje w Polsce. Prawdopodobnie może stanowić zagrożenie dla rzadkich i chronionych gatunków z siedlisk naturalnych, w których może się rozprzestrzeniać. Są to:

- aldrowanda pęcherzykowata (*Aldrovanda vesiculosa*) – gatunek krytycznie zagrożony CR, ochrona ścisła;
- kaldezja dziewięciornikowata (*Caldesia parnassifolia*) – krytycznie zagrożony CR, ochrona ścisła;
- kotewka orzech wodny (*Trapa natans*) – narażony VU, ochrona ścisła;
- włosienicznik pędzelnikowaty (*Batrachium penicillatum*) – zagrożony wyginięciem EN, ochrona ścisła;
- selery błotne (*Apium repens*) – krytycznie zagrożony CR, ochrona ścisła.

4) wpływ na gospodarkę

wynik oceny: 0,50

kategoria: średni

opis:

W przypadku pojawienia się i rozprzestrzenienia gatunku w środowisku przyrodniczym Polski prognozuje się średni jego wpływ na gospodarkę. Na podstawie jego biologii i ekologii można wnioskować, że przy masowym pojawieniu będzie utrudniał przepływ wody w kanałach i rowach odwadniających, wpływając na wzrost zagrożenia powodziowego. Porastanie powierzchni zbiorników wodnych przez rośliny grubosza Helmsa, może prowadzić do pogorszenia jakości wód, przyczyniając się do niewielkich strat ekonomicznych w hodowli ryb, w wyniku osłabionego ich rozwoju. Zbiorniki rekreacyjne z masowym występowaniem gatunku prawdopodobnie częściowo stracą swoją dotychczasową funkcję, co może skutkować spadkiem dochodów z turystyki dla lokalnej społeczności.

5) wpływ na zdrowie człowieka

wynik oceny: 0,00

kategoria: bardzo mały

opis:

W literaturze nie ma informacji na temat wpływu grubosza Helmsa na zdrowie człowieka. Nie donoszono by gatunek ten był pasożytem lub posiadał właściwości, które stanowiłyby niebezpieczeństwo podczas bezpośredniego z nim kontaktu. Z publikowanych danych dotyczących oceny ryzyka dla gatunku w innych krajach europejskich wynika, iż roślina ta nie wywiera wpływu na ludzkie zdrowie poprzez przenoszenie szkodliwych dla człowieka patogenów i pasożytów.

6) wpływ na usługi ekosystemowe

wynik oceny: 0,08

kategoria: bardzo negatywny

opis:

Znając biologię i ekologię gatunku, jak również na podstawie danych z innych krajów europejskich wynika, iż gdyby rozprzestrzeniła się na obszarze Polski, to w przypadku masowego porostu zbiorników wodnych będzie negatywnie wpływać na chemizm wody i obniżenie poziomu tlenu poprzez ograniczenie obiegu wody w ekosystemie oraz szybszy rozkład materii organicznej. Mogłoby to generować straty ekonomiczne w hodowli ryb w wyniku osłabionego ich rozwoju, a w skrajnych przypadkach powodować ich śnięcie. Masowy pojaw grubosza Helmsa także przyczyniałby się do obniżenia lub utraty wartości rekreacyjnych i estetycznych zbiornika. Gatunek ten nie powinien wpływać na usługi zaopatrzeniowe, gdyż nie jest pasożytem roślin, ani gospodarzem, czy wektorem patogenów/pasożytów zwierząt. Może on jednak masowo porastać powierzchnię zbiorników wodnych tworząc gęstą matę, wówczas może przyczynić się do niewielkich strat ekonomicznych w hodowli ryb w wyniku osłabionego ich rozwoju, a w skrajnych przypadkach powodować ich śnięcie.

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

W Polsce, z uwagi na to, iż gatunek ten nie występuje w środowisku przyrodniczym, nie były stosowane działania służące eliminacji, kontroli lub izolacji gatunku. Działania takie były natomiast stosowane na przykład w Anglii, Irlandii, Holandii. Wybór odpowiedniej metody, jak również koszty zabiegów zależą od: wielkości powierzchni płatu zajmowanej przez masowy pojaw gatunku, a także pokrycia przez naturalną roślinność oraz jego formy wzrostu. W przypadku małych stawów koszty szacowano na 500 funtów; duże stawy i systemy rzeczne wymagają uwzględnienia również kosztów kontynuacji zabiegów i wynoszą około 5000 funtów rocznie. Jeżeli jezioro, rzeka lub system rzeczny narażone są na kolonizację przez gatunek koszty się zwiększają i szacowane są na 50 000 do 100 000 funtów w pierwszym roku. W Holandii koszty przeprowadzonych zabiegów wyniosły natomiast 84 000 Euro.

Stosowane działania polegały na:

- kontroli środowiskowej: skuteczne efekty osiągnięto w przypadku stawów spuszczać z nich wodę i usuwając osady dennie, a następnie przykrywając dno na okres od 8 tygodni do 6 miesięcy czarną folią plastikową lub folią UV. Metoda ta nie jest łatwa, ponieważ gatunek jest odporny na mróz czy przesuszenie, a także jest bardzo pracochłonna. Może ona powodować również duże zaburzenia w środowisku. Okazała się ona skuteczna jedynie w przypadku małych płatów (1-20m²).
- zastosowaniu metod chemicznych: w przypadku zanurzonych roślin dobre efekty dawał dichlobenil stosowany od lutego do marca; na rośliny wynurzone zalecano natomiast użycie glifosatu na suche powierzchnie roślin od kwietnia do końca listopada. Preparat ten stosować można również w przypadku roślin rosnących na brzegach zbiorników. Zaleca się, aby w miejscach o dużej obfitości gatunku, w pierwszym etapie chemicznego zwalczania objąć 70% populacji, w celu zredukowania możliwości kolonizacji z obszarów przylegających, a następnie po tygodniu zabieg wykonać na pozostałych 30% populacji. Martwą materię należy usunąć 2 do 3 tygodni po wykonanym zabiegu, aby nie powodować dalszego spadku ilości tlenu w zbiorniku na skutek rozkładu materii organicznej. Do zwalczania gatunku używano również gorącą pianę, ale skuteczność tej metody wynosiła po pierwszym zabiegu około 50%. Nawet w przypadku jej kilkakrotnego stosowania nie udało się wyeliminować gatunku, a jedynie powstrzymano jego rozprzestrzenianie się. W Holandii zastosowano jako barwnik tryarylometanowy (dyofix), który ogranicza dostęp światła do zbiornika, tym samym ograniczając fotosyntezę i wzrost roślin. W celu osuszenia zbiornika wypomowano z niego wodę, a ponadto wybrano warstwę osadów i gleby z suchych obszarów zbiornika. Na zboczach zbiornika rozłożono dodatkowo plandeki. Zastosowane metoda nie dała jednoznacznych rezultatów. Z jednej strony nie obserwowano odnawiania się gatunku, natomiast zastosowanie barwnika nie przyniosło spodziewanych rezultatów (zbyt mała dawka, czas). Koszty zabiegów wyniosły około 84 000 Euro.
- zastosowaniu metod mechanicznych: generalnie nie zalecane z powodu możliwości dalszego rozsiania małych fragmentów rośliny i przeniesienia ich na butach, sprzęcie; na powierzchniach o średniej wielkości (20-1000 m²) można ograniczyć rozprzestrzenianie się gatunku poprzez ogrodzenie gęstą siatką (oczek wielkości 5 mm) obszaru, z którego roślina będzie mechanicznie usuwana. Obszar taki musi być około dwa razy większy niż stanowisko grubosza Helmsa i obejmować również ten teren, na który jego diaspory mogły się już przedostać. Ogrodzenie powinno pozostać do momentu całkowitej likwidacji stanowiska.

- metody biologiczne: nieznane są obecne naturalne szkodniki roślin. Roślina może być zjadana przez ryby karpiozjadawce, jednak istnieje ryzyko, iż wskutek ograniczenia dostępu tlenu przez jej masowy rozwój ryby mogą nie przeżyć. Zarybienie zbiornika rybami karpiozjadawcami może natomiast negatywnie wpłynąć na rodzime gatunki roślin współwystępujących z grubszem Helmsa.

5. Ocena sposobu postępowania z gatunkiem

kategoria: S01 – gatunek średniego ryzyka, występujący w uprawach i w hodowlach (lista alarmowa)

6. Źródła danych

Opublikowane wyniki badań

- Bridge T. 2005. Controlling New Zealand pygmy weed *Crassula helmsii* using hot foam, herbicide and by burying at Old Moor RSPB Reserve, South Yorkshire, England. Conservation Evidence 2: 33-34
- Charlton PE, Gurney M, Lyons G. 2010. Large-scale eradication of New Zealand pygmy weed *Crassula helmsii* from grazing marsh by inundation with seawater, Old Hall Marshes RSPB reserve, Essex. England. Conservation Evidence 7: 130-133.
- Centre for Aquatic Plant Management. 2004. Information sheet 12: Australian swamp stonecrop. Centre for Ecology and Hydrology, Natural Environment Research Council (GB). (www.ceh.ac.uk/sections/wq/CAPMInformationSheets.htm)
- Dawson FH. 1989. Natural habitat and population control mechanism of *Crassula helmsii* (Australian Swamp Stonecrop) in Australia 1-36
- Dawson FH. 1994. Spread of *Crassula helmsii* in Britain. W: LD de Waal, LE Child, PM Wade, JH Brock (eds.). Ecology and management of invasive riverside plants. ss. 1-14 John Wiley and Sons, New York
- Dawson FH. 1996. *Crassula helmsii*: attempts at elimination using herbicides. Hydrobiologia 340: 241-245
- Dawson FH, Warman RA. 1987. *Crassula helmsii* (T. Kirk) Cockayne: it is an aggressive alien aquatic plant in Britain? Biological Conservation 42: 247-272
- D'hondt B, Denys L, Jambon W, Wilde R de, Adriaens T, Packet J, Valkenburg J van. 2016. Reproduction of *Crassula helmsii* by seed in western Europe. Aquatic Invasions 11(2): 125-130 Regional Euro-Asian Biological Invasions Centre (REABIC)
- Environmental Agency. 2003. Guidance for the control of invasive weeds in or fresh water. Environmental Agency, Bristol UK.
- Gassmann A, Cock MJW, Shaw R, Evans HC. 2006. The potential for biological control of invasive alien aquatic weeds in Europe: a review. Hydrobiologia 570: 217-222
- Gomes B. 2005. Controlling New Zealand Pygmyweed *Crassula helmsii* in field ditches and a gravel pit by herbicide spraying at Dungeness RSPB Reserve, Kent, England. Conservation Evidence 2: 62
- Hussner A. 2007. Zur Biologie von *Crassula helmsii* (Crassulaceae) in Nordrhein-Westfalen. Acta Biologica Benrodis 14: 77-88
- Hussner A. 2009. Growth and photosynthesis of four invasive aquatic plant species in Europe. Weed Research 49: 506-515
- Hussner A. 2012. Alien aquatic plant species in European countries. Weed Research 52: 297-306
- Keeley JE. 1998. CAM photosynthesis in submerged aquatic plants. The Botanical Review 64: 127-175
- Langdon SJ, Marrs RH, Hosie CA, McAllister HA, Norris KM, Potter JA. 2004. *Crassula helmsii* in UK ponds: Effects on plant biodiversity and implications for newt conservation. Weed Technology 18: 1349-1352 Suppl. S.
- Laundon JR. 1961. An Australasian species of *Crassula* introduced into Britain. Watsonia 5: 59-63
- Leach J, Dawson H. 1999. *Crassula helmsii* in the British Isles – an unwelcome invader. British Wildlife 10: 234-239
- Martin T. 2015. Dunkirk avocets. Newsletter 3: 1-3
- Newman J. 2014. CEH Information Sheet 12: *Crassula helmsii*, Australian Swamp Stonecrop. Centre for Ecology & Hydrology
- OEPP/EPPO. 2007. *Crassula helmsii*. Bulletin OEPP/EPPO 37: 225-229

Robert H, Lafontaine RM, Beudels-Jamar RC, Delsinne T. 2013. Risk analysis of the Australian swamp stonecrop *Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne. 1-37 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

Sainty GR, Jacobs SWL. 2003. *Crassula helmsii* "swamp *Crassula*" "swamp stonecrop" Crassulaceae. 134-135 Waterplants in Australia. 4th edition. Sainty and Associates. Sydney

Sheppard AW, Shaw RH, Sforza R. 2006. Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research* 46: 93-117

Sims PF, Sims LJ. 2016. Control and eradication of Australian swamp stonecrop *Crassula helmsii* using herbicide and burial at two podns at Mile Cross Marsh, Norfolk, England. *Conservation Evidence* 13: 39-41.

Stace C. 1997. New flora of British Isles. Second edition. Cambridge University Press

Tokarska-Guzik B, Dajdok Z, Zając M, Zając A, Urbisz A, Danielewicz W, Hołdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.

Watson WRC. 2001. An unwelcome aquatic invader!. *Worcestershire Record* 10. (www.wbr.org.uk/WorcRecd/Issue10/invader.htm) Data dostępu: 2018-01-22

Webb CJ, Sykes WR, Garnock-Jones PJ. 1988. Flora of New Zealand, Volume IV: naturalised pteridophytes, gymnosperms, dicotyledons. DSIR, Christchurch, New Zealand

Dane pochodzące z baz danych

CABI. 2017. *Crassula helmsii* (Australia swamp stonecrop). (www.cabi.org/isc/datasheet/16463) Data dostępu: 2018-01-27

Gatunki obce w Polsce. 2009. Instytut Ochrony Przyrody, PAN, Kraków. (www.iop.krakow.pl/ias/gatunki) Data dostępu: 2018-01-14

Global Invasive Species Database (GISD). 2015. Species profile *Crassula helmsii*. (<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1517>) Data dostępu: 2018-01-26

Minchin D. 2008. Species Factsheet. *Crassula helmsii*. DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). (<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=8738>) Data dostępu: 2018-01-26

Popiela A, Łysko A. 2018. Zachodniopomorski Atlas Rozmieszczenia Roślin Naczyniowych i Grzybów (ZARRiG).

The Plant List. 2013. Version 1.1. (<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2741774>) Data dostępu: 2018-01-27

Zając A, Zając M. 2018. Atlas Rozmieszczenia Roślin Naczyniowych w Polsce – ATPOL.

Dane niepublikowane

Najberek K. w przygotowaniu. Pathogens, parasites and diseases of invasive alien species in European concern.

Pracownicy ogrodów botanicznych i arboretów. 2018. Ankieta dotycząca utrzymywania inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia w uprawie.

Inne

Afferni M, Tavormina G. 2007. Native *Crassula* in Italy. International Crassulaceae Network. (http://www.crassulaceae.net/index.php?option=com_content&view=article&id=138:native-crassula-in-italy-uk&catid=43:speciescrassula&Itemid=5)

Branquart E, Stiers I, Triest L, Vanderhoeven S, Van Landuyt W, Van Rossum F, Verloove F. 2013. *Crassula helmsii* - New zealand pigmyweed. Invasive Species in Belgium. (<http://ias.biodiversity.be/species/show/50>) Data dostępu: 2018-01-26

BSBI. 2010. Hectad distribution of *Crassula helmsii* in Britain and Ireland. (www.bsbi.org/maps?taxonid=2cd4p9h.g2z) Data dostępu: 2018-02-10

Dadds N, Bell S. 2008. Invasive non-native plants associated with fresh waters. A Guide to their identification. Plantlife Royal Botanic Garden Edinburgh Scottish Natural Heritage Scottish Environment Protection Agency Scottish Water (<http://www.snh.org.uk/pdfs/species/B236924.pdf>) Data dostępu: 2018-02-10

Dana ED, Sanz-Elorza M, Sobrino E. 2002. Plant invaders in Spain (checklist): The unwanted citizens. University of Almeria, Department of Plant Biology and Ecology. (<http://www.ual.es/personal/edana/alienplants/>)

Dean CE. 2015. The Ecology, Impacts, and Control of *Crassula helmsii*. 1-182 Doctoral Thesis. Bournemouth University in collaboration with the National Trust and with the Royal Society for the Protection of Birds

De Vries W, Rannap R, Briggs L. 2012. Guidelines for eradication of invasive alien aquatic species. Project report: "Securing *Leucorrhinia pectoralis* and *Pelobates fuscus* in the northern distribution area in Estonia and Denmark". LIFE08NAT/EE/000257.

EPPO. 2006. Report of a Pest Risk Analysis. *Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne.

(www.gd.eppo.int/download/doc/385_pre_rep_CSBHE.pdf) Data dostępu: 2018-01-27

EPPO. 2007. Pest Risk Analysis for *Crassula helmsii*. (www.gd.eppo.int/download/doc/384_pra_full_CSBHE.pdf)

Data dostępu: 2018-01-27

GB non-native species secretariat. *Crassula helmsii* (Australian Swamp-

stonecrop).www.nonnativespecies.org/index.cfm?pageid=168. Data dostępu 2018-04-21.

Habitas. 2009. *Crassula helmsii*, New Zealand Pygmyweed. Holywood, Ireland: National Museums Northern

Ireland (www.habitas.org.uk/invasive/species.asp?item=4639) Data dostępu: 2018-01-27

Huckle J. 2005. *Crassula helmsii* New Zealand Pygmyweed. Invasive Aliens in Northern Ireland. University of Liverpool (GB). (<http://www.habitas.org.uk/invasive/species.asp?item=4639>) Data dostępu: 2018-01-25

Kelly J, Maguire CM. 2009. New Zealand Pigmyweed (*Crassula helmsii*) Invasive Species Action Plan. Prepared for NIEA and NPWS as part of Invasive Species Ireland.

(file:///C:/Documents%20and%20Settings/Zosia/Moje%20dokumenty/Downloads/Crassula_helmsii_ISAP_-_Invasive_Species_Ireland.pdf) Data dostępu: 2018-01-26

Lockton AJ. 2010. Species account: *Crassula helmsii*. Botanical Society of British Isles

(www.sppaccounts.bsbi.org/content/crassula-helmsii-2.html) Data dostępu: 2018-02-10

Q-bank. 2015. *Crassula helmsii*. Q-bank Invasive Plants.

(<http://www.q-bank.eu/Plants/BioloMICS.aspx?Table=Plants%20-%20Species&Rec=47&Fields=All>)

Tokarska-Guzik B, Bzdęga K, Nowak T, Urbisz AI, Węgrzynek B, Dajdok Z. 2015. Propozycja listy roślin gatunków obcych, które mogą stanowić zagrożenie dla przyrody Polski i Unii Europejskiej. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

(https://www.gdos.gov.pl/files/artykuly/5050/PROPOZYCJA_listy_gatunkow_obcych_ver_online.pdf)

USDA. 2013. Weed Risk Assessment for *Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne (Crassulaceae) - swamp stonecrop. 1-19 ([ww.aphis.usda.gov/.../weeds/.../Crassula_helmsii_WRA.pdf](http://www.aphis.usda.gov/.../weeds/.../Crassula_helmsii_WRA.pdf)) Data dostępu: 2018-01-27

Watson WRC. 2001. An unwelcome aquatic invader. Worcestershire Record 10

(www.wbrc.org.uk/WorcRecd/Issue10/invader.htm) Data dostępu: 2018-02-10

Autorzy karty:

Zofia Sotek¹, Agnieszka Kompala-Bąba², Barbara Tokarska-Guzik²

¹ Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński

² Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Data opracowania: marzec 2018