



Załącznik A

Harmonia^{+PL} – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce

ANKIETA

A0 | Kontekst

Pytania zawarte w niniejszym module służą identyfikacji eksperta oraz biologicznego, geograficznego i społecznego kontekstu oceny ryzyka.

a01. Dane eksperta (-ów):

imię i nazwisko

1. Bogdan Jackowiak
2. Przemysław Bąbelewski – ekspert spoza zespołu wykonawców
3. Barbara Tokarska-Guzik

acomm01.	Komentarz:	stopień naukowy	miejsce zatrudnienia	data sporządzenia oceny
	(1)	prof. dr hab.	Zakład Taksonomii Roślin, Instytut Biologii Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	23-01-2018
	(2)	dr inż.	Katedra Ogrodnictwa, Zakład Roślin Ozdobnych i Dendrologii, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	28-01-2018
	(3)	prof. dr hab.	Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach	29-01-2018

a02. Nazwa ocenianego *Gatunku*:

nazwa polska: Bożodrzew gruczołowaty

nazwa łacińska: ***Ailanthus altissima*** (Mill.) Swingle

nazwa angielska: Tree of heaven



acommm02.

Komentarz:

łacińską nazwę gatunku przyjęto za The Plant List (2012 – B). Nazwa ta przyjęta jest także w polskich źródłach (Mirek i in. 2002, Seneta i Dolatowski 2002, 2012 – P, Vascular Plants of Poland. A Checklist – B) wraz z synonimem *A. glandulosa* Desf.; podawana w tych opracowaniach nazwa polska to bożodrzew gruczołowaty lub gruczołkowaty oraz ajlant wyniosły.

Synonimy zebrane w pracy Kowarika i Säumel (2007 – P): *Ailanthus glandulosa* Desf. 1786, *A. procera* Salisb. 1796, *A. giraldii* Dode 1907, *A. vilmoriniana* Dode 1904, *A. peregrina* (Buc'hoz) F.A. Barkley 1937, *A. cacodendron* (Ehrh.) Schinz & Thell. in Thell. 1912, *A. procera* Salisb. 1796, nom. illeg., *A. rhodoptera* F. Mueller 1863, *A. sutchuensis* Dode 1907, *Albonia peregrina* Buc'hoz nom. illeg. 1783 sine descr., *Pongelion cacodendron* (Ehrh.) Degen, *P. glandulosum* (Desf.) Pierre, *Rhus cacodendron* Ehrh. 1783, *R. hypselodendron* Moench, *R. sinense* Ellis 1757, *R. peregrina* (Buc'hoz) Stapf 1929, *Toxicodendron altissimum* Mill. 1768.

Częściej spotykane synonimy angielskie to: China sumac; copal tree; tree of heaven; varnish tree (CABI 2017 – B).

Zróżnicowanie taksonomiczne rodzaju *Ailanthus* wg. Nootboom (1962 – P). Oprócz *A. altissima* cztery gatunki: *A. excelsa* Roxb., *A. integrifolia* Lam. (incl. *A. calycina* Pierre), *A. triphysa* (Dennst.) Alston i *A. fordii* Nootboom.

Problemy taksonomiczne w obrębie rodzaju, związane z *A. altissima*. Niekiedy jako odrębne gatunki wyróżnia się *A. vilmoriniana* i *A. giraldi* (Fu i Hong 2001 – P), nie znajduje to jednak uznania innych autorów; np. Geerinck (1990 – P) traktował oba gatunki jako tożsame, należące do *A. altissima*. W zasięgu rodzimym występuje kilkanaście podgatunków; opisano podobną liczbę odmian uprawnych (Kowarik i Säumel 2007 – P).

nazwa polska (synonim I)

Ajlant gruczołowaty

nazwa łacińska (synonim I)

Ailanthus glandulosa

nazwa angielska(synonim I)

Copal tree

nazwa polska (synonim II)

Ajlant wyniosły

nazwa łacińska (synonim II)

Toxicodendron altissima

nazwa angielska(synonim II)

Tree-of-heaven

a03. Obszar podlegający ocenie:

Polska

acommm03.

Komentarz:

–

a04. Status *Gatunku* na obszarze Polski. *Gatunek* jest:

<input type="checkbox"/>	rodzimy na obszarze Polski
<input type="checkbox"/>	obcy, niewystępujący na obszarze Polski
<input type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski, wyłącznie w uprawie lub hodowli
<input type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, niezadomowiony
<input checked="" type="checkbox"/>	obcy, występujący na obszarze Polski w środowisku przyrodniczym, zadomowiony

aconf01.

Odpowiedź udzielona z

małym

średnim

dużym

stopniem pewności

X

acommm04.

Komentarz:

Naturalny zasięg *Ailanthus altissima* obejmuje wschodnie rejony Chin i północny Wietnam, gdzie jest składnikiem lasów liściastych (Kowarik i Säumel 2007 – P). Wtórnie gatunek ten występuje na wszystkich kontynentach za wyjątkiem regionu Antarktyki. Szeroko rozpowszechniony jest w Europie oraz Ameryce Północnej (DAISIE 2006, CABI 2017 – B). Ponadto występuje w Ameryce Środkowej (Meksyk), Ameryce Południowej (Argentyna), Afryce (wybrzeże północne i Afryka Południowa), Australii (część południowo-wschodnia),

Azji środkowej i wschodniej (Kowarik i Säumel 2007 – P); w wielu rejonach świata ma status gatunku inwazyjnego (m.in. EPPO 2014, CABI 2017 – B). Do Europy został sprowadzony w roku 1740 (Hu 1979 – P). Obecnie występuje pospolicie w Europie Południowej, Zachodniej i Środkowej, zarówno w uprawie jak i spontanicznie. Bożodrzew gruczołowaty jest gatunkiem urbanofilnym, silnie związanym z centralnymi strefami dużych miast, co jest szczególnie widoczne w północnej części jego europejskiego zasięgu (Sudnik-Wójcikowska 1998 a i b, Tokarska-Guzik 2005 a i b, Kowarik i Säumel 2007 – P). Obszar występowania w Polsce w stanie zadomowionym jest mniejszy niż obszar potencjalnej uprawy gatunku. Ten ostatni sięga dalej na wschód (m.in. Sudnik-Wójcikowska 1998 a i b, Bąbelewski 2005, Bąbelewski 2006, Bąbelewski i Czekalski 2005, Tokarska-Guzik 2005 a i b, Kowarik i Säumel 2007 – P, Jackowiak 2015-2017 – A). Pojedyncze stanowiska tego gatunku były odnotowane w środowiskach o charakterze zbliżonym do naturalnego na obrzeżach Wrocławia, Poznania, Krakowa, Warszawy i Łodzi (Bąbelewski 2015-2017 – A). *Ailanthus altissima* utrzymywany jest także w kolekcjach kilkunastu ogrodów botanicznych i arboretów w Polsce (Pracownicy ogrodów botanicznych...2018 – N).

a05. Wpływ *Gatunku* na podstawowe sfery (domeny). *Gatunek* oddziałuje na:

<input checked="" type="checkbox"/>	środowisko przyrodnicze
<input checked="" type="checkbox"/>	uprawy roślin
<input type="checkbox"/>	hodowle zwierząt
<input checked="" type="checkbox"/>	zdrowie ludzi
<input checked="" type="checkbox"/>	inne obiekty

acom05. Komentarz:

Bożodrzew gruczołowaty znacząco wpływa na środowisko przyrodnicze, w którym występuje. Chodzi tu zarówno o drzewa uprawiane lub ich zgrupowania, jak również o osobniki i populacje tworzące się spontanicznie (Udvardy 2008 – P, CABI 2017 – B). Z Polski wpływ na środowisko przyrodnicze opisywany jest dotąd dość ogólnie (m.in. Bąbelewski i Czekalski 2005 – P). O destrukcyjnym oddziaływaniu na inne obiekty wspomina m.in. Świerkosz (1993 – P) i niektóre poradniki ogrodnicze. Potwierdzają to obserwacje autorów tego opracowania, wskazujące na bardzo silny wpływ na infrastrukturę budowlaną, transportową i drogową (Bąbelewski 2015-2017, Jackowiak 2015-2017 – A). Z danych literaturowych spoza Polski wynika, że bożodrzew gruczołowaty istotnie zmienia warunki chemiczne (Medina-Villar i in. 2015 – P) i biotyczne w podłożu – szczególnie skład mikrobiologiczny (Medina-Villar i in. 2016 – P) i strukturę zgrupowań stawonogów (Gutiérrez-López i in. 2014 – P). Ponadto obserwowano skutki oddziaływania allelopatycznego na rośliny występujące w strefie wpływu tego drzewa (Gómez-Aparicio 2008, Udvardy 2008 – P). W Polsce stwierdzono negatywny wpływ *A. altissima* na rośliny ozdobne sadzone w miastach (Jackowiak 2015-2017 – A). Jak dotąd nie potwierdzono negatywnego oddziaływania tego gatunku na rośliny sadownicze, które znane jest np. na Morawach (Bąbelewski 2015-2017 – A). Brak informacji o wpływie *A. altissima* na hodowle zwierząt. W przypadku ludzi należy jednak uwzględnić możliwe oddziaływanie alergenne.

A1 | Wprowadzenie

Pytania z niniejszego modułu oceniają ryzyko, z jakim *Gatunek* może przełamywać bariery geograficzne i, w niektórych przypadkach, kolejne bariery wynikające z jego uprawy lub hodowli. Prowadzi to do wprowadzenia *Gatunku* na obszar położony w granicach Polski, a następnie do środowiska przyrodniczego.

a06. Prawdopodobieństwo pojawienia się *Gatunku* w środowisku przyrodniczym Polski **wskutek samodzielnej ekspansji (spontanicznie)**, po wcześniejszym wprowadzeniu poza obszarem Polski, jest:

<input type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input checked="" type="checkbox"/>	wysokie

aconf02.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm06.	<p>Komentarz:</p> <p><i>Ailanthus altissima</i> jest już zdomowiony w Polsce, zatem prawdopodobieństwo jego pojawienia się wskutek samodzielnej ekspansji należy przyjąć jako wysokie, przy dużym stopniu pewności (por. instrukcja ankiety <i>Harmonia</i>^{+PL}). Bożodrzew gruczołowaty rozmnaża się przede wszystkim generatywnie, a produkowane w dużej liczbie oskrzydłone nasiona mogą być przenoszone na stosunkowo dalekie odległości przez wiatr i wodę (Kowarik i Lippe 2006, 2011, Kaproth i McGraw 2008 – P).</p> <p>Chociaż głównym źródłem rozprzestrzeniania się <i>A. altissima</i> w Polsce są uprawiane na terenie naszego kraju zgrupowania tego drzewa, to nie można wykluczyć, że przynajmniej część dzikich populacji w Polsce Zachodniej jest efektem całkowicie niezależnej od działalności człowieka ekspansji bożodrzewu gruczołowatego na wschód. Najbardziej prawdopodobne źródła diaspor poza granicami Polski znajdują się w rejonie takich miast jak Berlin i Lipsk, gdzie gatunek ten występuje od wielu lat w formie zwartych, dzikich drzewostanów. Z tych regionów możliwa jest jego ekspansja na teren Polski. Istotną barierą dla takiej formy ekspansji na wschód <i>A. altissima</i> jest dolina Odry. W tym kontekście należy zwrócić uwagę na dwa aspekty postawionego pytania: formalny i poznawczy. Po pierwsze, granica Polski zmieniała się w czasie. Do końca II wojny światowej duża część Polski Zachodniej, czyli obszaru o najliczniejszym występowaniu <i>A. altissima</i>, leżała poza granicą państwową Polski. Po drugie, odróżnienie populacji pochodzących spoza Polski wymagało by bardzo skomplikowanych badań genetycznych, a ich wynik nie koniecznie musiałby odpowiedzieć na postawione pytanie. <i>Ailanthus altissima</i> występuje także w Czechach i na Słowacji, gdzie ma status gatunku inwazyjnego (CABI 2017 – B), w tym na obszarach miast położonych w pobliżu granicy z Polską.</p>
----------	---

a07. Prawdopodobieństwo wprowadzenia *Gatunku* do środowiska przyrodniczego Polski wskutek **niezamierzonych działań człowieka** jest:

<input type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input checked="" type="checkbox"/>	wysokie

aconf03.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm07.	<p>Komentarz:</p> <p>Bożodrzew gruczołowaty został wprowadzony do środowiska przyrodniczego Polski głównie wskutek zamierzonych działań człowieka, polegających na wysadzeniu tego drzewa na terenach miejskich (Bąbalewski 2007 – P). Z miejsc uprawy rozprzestrzenia się spontanicznie na siedliska antropogeniczne i dalej (choć na razie nieczęsto) na siedliska o charakterze naturalnym. Możliwości niezamierzonego zawleczenia (np. z transportem) są zdecydowanie mniejsze i niezbadane, ale wysoce prawdopodobne, stąd ocena "wysoka" (zgodnie z wytycznymi instrukcji <i>Harmonia</i>^{+PL}). Z innych rejonów wtórnego zasięgu jako częstą drogę przenoszenia diaspor gatunku wymienia się transport samochodowy (nasiona) oraz zawlekanie diaspor (nasion, części wegetatywnych) z innymi roślinami (Kowarik i Lippe 2006, 2011, Kowarik i Säumel 2007 – P).</p>
----------	--

a08. Prawdopodobieństwo wprowadzenia *Gatunku* do środowiska przyrodniczego Polski wskutek **zamierzonych działań człowieka** jest:

<input type="checkbox"/>	niskie
<input type="checkbox"/>	średnie
<input checked="" type="checkbox"/>	wysokie

aconf04.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acom08.

Komentarz:

Ailanthus altissima został celowo wprowadzony w wielu rejonach Europy, w tym w Polsce, przede wszystkim jako drzewo ozdobne (sadzone głównie w miastach) ale także w celach ochrony gleb przed erozją oraz ze względu na wskazywane właściwości gospodarcze i lecznicze (Udvardy 2008 – P, CABI 2017 – B).

Bożodrzew gruczołowaty nie należy do grupy gatunków świadomie introdukowanych w lasach. Sadzony jest głównie w miastach bez zamiaru wprowadzenia go do środowisk wprowadzie gospodarczych (lasy) ale uznawanych powszechnie za zbliżone do naturalnych. Ujmując termin środowisko naturalne w znaczeniu wąskim (jako nie przekształcone przez człowieka) należałoby ocenić prawdopodobieństwo wprowadzenia tego gatunku jako niskie. Traktując środowisko naturalne szeroko (w znaczeniu wszystkich typów środowisk przyrodniczych), prawdopodobieństwo jest wysokie (jak w pytaniu a07). Ze względu na warunki klimatyczne gatunek sadzony był przede wszystkim w Polsce Zachodniej – tu prawdopodobieństwo "ucieczek" jest duże; odmiennie we wschodniej części kraju, gdzie introdukowany był sporadycznie, zatem prawdopodobieństwo wprowadzenia gatunku do środowiska jest niskie (Tokarska-Guzik 2005a – P). Takie podejście sugerowałoby przyjęcie oceny prawdopodobieństwa jako „średnie” ze średnim stopniem pewności wynikającym z wątpliwości interpretacyjnych, jednak zgodnie z kryteriami przyjętymi w instrukcji *Harmonia*^{+PL}, ostateczna ocena wskazuje prawdopodobieństwo wysokie z wysokim stopniem pewności. Należy wspomnieć, że *Ailanthus altissima* znajduje się w kolekcjach ogrodów botanicznych i arboretów w Polsce (por. pyt. a04), w których najstarsze udokumentowane okazy pochodzą z 1948 roku. W przypadku części ogrodów potwierdzono spontaniczne rozprzestrzenianie się za pośrednictwem licznie zawiązywanych nasion oraz przez odrosty korzeniowe (Pracownicy ogrodów botanicznych...2018 – N).

A2 | Zadomowienie

Pytania z tego modułu oceniają prawdopodobieństwo, z jakim *Gatunek* może pokonać bariery uniemożliwiające mu przetrwanie lub reprodukcję. Pokonanie ich prowadzi do *Zadomowienia*, określanego jako wzrost liczebności populacji do poziomu, przy którym samoistne ustąpienie (zanik) *Gatunku* staje się bardzo mało prawdopodobne.

a09. W Polsce występują **warunki klimatyczne**:

<input type="checkbox"/>	niekorzystne
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie korzystne
<input checked="" type="checkbox"/>	optymalne dla zadomowienia się <i>Gatunku</i>

aconf05.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acom09.

Komentarz:

Warunki klimatyczne dla zadomowienia się *Ailanthus altissima* w Polsce są zróżnicowane, ale w sumie w skali kraju umiarkowanie korzystne. Zróżnicowanie regionalne wynika właśnie z różnic klimatycznych. W Polsce bożodrzew gruczołowaty był sadzony i obsiewa się tworząc nowe generacje drzew na obszarze Polski Zachodniej, Pomorza, w zachodniej części Polski Środkowej oraz w Polsce Południowej (obszar podkarpacki). W Polsce wschodniej i na terenach górskich bożodrzew gruczołowaty nie rośnie, ponieważ w części wschodniej przeważają wpływy surowego klimatu kontynentalnego, zaś na terenach górskich klimatu górskiego.

W Europie Środkowej głównym czynnikiem wpływającym na rozmieszczenie jest właśnie klimat, podczas gdy w strefie śródziemnomorskiej większą rolę odgrywa czynnik związany z żyznością siedlisk. Preferowane średnie roczne temperatury mieszczą się między 7-18 °C, ale roślina może tolerować nawet silne mrozy (wymarzają przede wszystkim siewki). W ostatnich latach w Polsce średnie roczne temperatury przekraczają limit 7°C o 1-2 °C. *Ailanthus altissima* jest wskazywany jako interesujący przykład gatunku, który stał się inwazyjny poza swą naturalną strefą klimatyczną, tzn. jego rodzimy zasięg związany jest

klimatem podzwrotnikowym/umiarkowanym ciepłym ale jest w stanie kolonizować obszary położone w strefach klimatycznych od tropikalnej po umiarkowanie chłodną (Cronk i Fuller 2001, Kowarik i Säumel 2007 – P). Jednocześnie *A. altissima* jest wymieniany wśród gatunków wykorzystujących w powiększaniu swego zasięgu, szczególnie w warunkach Europy Środkowej i Północnej, tzw. "miejskiej wyspy ciepła" (Sukopp i Werner 1983, Jackowiak 1998a i b, 2000, Sudnik-Wójcikowska 1998a i b, Sukopp i Wurzel 2003, Tokarska-Guzik 2005a – P). Można uważać, że czynnik termiczny miał dominujący wpływ na jego rozmieszczenie (Udvardy 2008 – P). Bożodrzew gruczołowaty jest wskaźnikiem termicznym, wybitnie przywiązanym do najcieplejszych stref miast środkowoeuropejskich oraz miejsc silnie uprzemysłowionych, np. Kolonii, Duisburga, Berlina, Lipska, Halle i ZÜRICHU oraz zachodniej części Zagłębia Ruhry (Kowarik 1983a i b, Kowarik i Böcker 1984, Kunick 1984, Landolt 1991, Sudnik-Wójcikowska 1986, 1998a, Sudnik-Wójcikowska i Moraczewski 1993 – P). W Polsce dane kartograficzne o rozmieszczeniu bożodrzewu gruczołowatego w miastach (Warszawa, Łódź, Wrocław) podali Sudnik-Wójcikowska (1998b – P) oraz Bąbelewski i Czekalski (2004, 2005 – P). Przytoczone dane oraz wytyczne instrukcji *Harmonia*^{+PL} upoważniają do oceny warunków klimatycznych w Polsce jako optymalnych dla zdomowienia się gatunku.

a10. W Polsce występują warunki siedliskowe

<input type="checkbox"/>	niekorzystne
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie korzystne
<input checked="" type="checkbox"/>	optymalne dla zdomowienia się <i>Gatunku</i>

aconf06.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm10.	Komentarz:
	<p>W Polsce warunki siedliskowe dla <i>Ailanthus altissima</i> są optymalne. Występuje przede wszystkim na terenach zurbanizowanych, gdzie najczęściej jest związany ze strefami o podwyższonej temperaturze nie tylko powietrza, ale i podłoża (Sudnik-Wójcikowska 1998b, Bąbelewski i Czekalski 2004, 2005, Bąbelewski 2014a i b – P). Spotykany jest także na przydrożach, terenach kolejowych; pojawia się także na siedliskach nadrzecznych (Tokarska-Guzik 2003-2017 – A). Bożodrzew gruczołowaty w stosunku do gleby ma skromne wymagania. Rośnie dobrze na glebach suchych, przekształconych antropogenicznie oraz na gruzowiskach. Badania przeprowadzone przez Brogowskiego i in. (1977 – P) dotyczące odporności na sól (NaCl) sugerują, że drzewo to toleruje gleby zasolone. Gatunek ten nie jest natomiast przydatny do rekultywacji składowisk popiołów energetycznych (Kluczyński 1973, 1979 – P).</p> <p>W innych rejonach zasięgu wtórnego (Afryka Południowa) bożodrzew gruczołowaty zasiedla brzegi lasów, rzek i dróg (Henderson 2001 – P). W USA jest szeroko rozpowszechnionym gatunkiem drzewiastym obcego pochodzenia na obszarach leśnych (Luken i Thieret 1996 – P). W Europie, szczególnie w basenie Morza Śródziemnego, <i>A. altissima</i> poza siedliskami miejskimi, skolonizował siedliska wzdłuż dróg i rowów, ale także z sukcesem opanował inne typy siedlisk, np.: nieużytkowane pola, zarośla oraz lasy sosnowe, dębowe i łęgowe (Kowarik 1983b, Lepart i Debussche 1991, Kowarik i Säumel 2007, Constan-Nava 2012 – P).</p>

A3 | Rozprzestrzenianie

Pytania z tego modułu oceniają ryzyko, z jakim *Gatunek* pokonuje bariery geograficzne i środowiskowe, które dotychczas uniemożliwiały jego rozprzestrzenianie się w Polsce. Prowadzi to do zwiększania zajmowanego przez *Gatunek* areалу, wskutek czego zajmuje on nowe obszary, na których dostępne są odpowiednie siedliska, rozprzestrzeniając się z obszarów, na których był dotychczas zdomowiony.

Należy pamiętać, że rozprzestrzenianie nie jest tożsame z takim zwiększaniem zasięgu *Gatunku*, które wynika z nowych introdukcji wskutek działania człowieka (opisanych w module *Wprowadzenie*).

a11. Zdolność *Gatunku* do rozprzestrzeniania się w Polsce **bez udziału człowieka** (spontanicznie) jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo mała
<input type="checkbox"/>	mała
<input checked="" type="checkbox"/>	średnia
<input type="checkbox"/>	duża
<input type="checkbox"/>	bardzo duża

aconf07.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm11. Komentarz:

Dyspersja z pojedynczego źródła (dane typu A): Oskrzydlone owoce (orzyszki) *Ailanthus altissima* mogą pokonać anemochorycznie (roznoszenie przez wiatr) krótkie dystanse, natomiast hydrochorycznie (roznoszenie przez wodę) nawet odległość 1200 m, unosząc się na wodzie (Säumel i Kowarik 2010).

Oszacowanie (dane typu C): Bożodrzew gruczołowaty ma potencjalnie duże zdolności dyspersyjne przede wszystkim za pomocą diaspor generatywnych – pojedyncze drzewo może produkować ok. 1 mln nasion w roku (Weber 2003 – P), a także wegetatywnych. Zdolności te ujawniają się w zróżnicowanym stopniu: silnie na obszarach, na których gatunek ten już się dobrze zaadaptował, słabiej w regionach i miejscach niekorzystnych ze względów klimatycznych lub/i edaficznych, czyli związanych z właściwościami odżywczymi gleby. Zatem lokalnie, szczególnie na terenach zurbanizowanych w zachodniej części Polski niżowej, zdolność jest nawet bardzo duża. W niektórych miastach jest to gatunek inwazyjny, np. we Wrocławiu (Bąbelewski 2009 a i b, 2014 a i b – P), w innych występujący wprawdzie rzadziej, ale zdecydowanie ekspansywny, np.: w Warszawie (Sudnik-Wójcikowska 1998 a i b – P), Łodzi (Witośławski 2006 – P), Krakowie, Poznaniu i Toruniu (Jackowiak 2015-2017 – A), oraz w miastach aglomeracji katowickiej (Tokarska-Guzik 2003-2017 – A). Biorąc pod uwagę to zróżnicowanie w ocenie wskazano "zdolność inwazyjna średnia".

a12. Częstość z jaką *Gatunek* rozprzestrzenia się w Polsce **przy udziale człowieka** jest:

<input type="checkbox"/>	mała
<input checked="" type="checkbox"/>	średnia
<input type="checkbox"/>	duża

aconf08.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm12. Komentarz:

Chociaż w Polsce bożodrzew gruczołowaty sadzono bardzo rzadko, to jednak miejsca jego uprawy były i w wielu miastach nadal pozostają głównymi źródłami jego dyspersji. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że nawet pojedyncze drzewa, po osiągnięciu zdolności generatywnych stają się źródłami ekspansji. Do niedawna, łatwo dostępny w handlu, polecany i promowany dla terenów miejskich, jako gatunek drzewa, które jest bardzo efektowne, szybko rośnie, a jednocześnie jest odporne na zanieczyszczenia przemysłowe i transportowe. W wielu podręcznikach i poradnikach zaliczany jest do gatunków polecanych do nasadzeń w miastach. Bożodrzew gruczołowaty według „doboru drzew” dobrze nadaje się do zadrzewień, alei, bulwarów, promenad, placów i zieleńców oraz do obsadzania szerokich 35-50 m ulic (Bojarczuk i Bugała 1980, Bugała i in. 1984 – P). Dobrze prezentuje się sadzony pojedynczo lub w grupach (Łukasiewicz 1995, Seneta i Dolatowski 2002 – P). Rozporządzenie Ministra Środowiska (2011 – P) formalnie zablokowało możliwości sprzedaży sadzonek, ale gatunek ten nadal w wielu miejscach pozostaje w uprawie (w tym w ogrodach botanicznych i arboretach; por. pyt. a04, a08) i stanowi poważne zagrożenie dla środowiska przyrodniczego i infrastruktury. Częstość przemieszczenia osobnika lub jego diaspor na odległość większą niż 50 km nie wydaje się duża, raczej obserwuje się proces koncentracji nowych populacji w bliskiej odległości od roślin macierzystych. Stąd wyraźnie "wyspowa" struktura zasięgu w Polsce.

A4a | Wpływ na środowisko przyrodnicze

Pytania z tego modułu dotyczą skutków oddziaływania, jakie *Gatunek* wywiera na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy.

Ocena wpływu na środowisko jest powiązana z troską o ochronę gatunków rodzimych, narażonych na oddziaływanie inwazyjnych gatunków obcych. Kluczowe znaczenie mają gatunki rodzime szczególnej troski, czyli podlegające ochronie prawnej i/lub zagrożone. W doborze gatunków rodzimych należy uwzględnić: czerwone listy, listy gatunków chronionych i załącznik II Dyrektywy 92/43/EWG. Ekosystemy objęte ochroną to układy naturalne, będące siedliskiem dla wielu gatunków zagrożonych. Są to: lasy naturalne, suche obszary trawiaste, naturalne wychodnie skalne, piaszczyste wydmy, wrzosowiska, torfowiska, bagna, rzeki oraz zbiorniki wodne o naturalnych brzegach i estuaria (Załączniki I Dyrektywy 92/43/EWG).

Poziom spadek liczebności populacji gatunków rodzimych, będący następstwem inwazji, należy rozpatrywać w skali lokalnej: spadek wyrażony zmniejszeniem się liczby osobników należy uznać za niewielki spadek liczebności populacji; stan bliski wymarcia należy uznać za poważny spadek liczebności populacji. Podobnie, przejściową i łatwo odwracalną zmianę ekosystemu należy uznać za ograniczoną; zmianę trwałą i prawie nieodwracalną należy uznać za poważną.

a13. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **drapieżnictwo, pasożytnictwo czy roślinożerność** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży

aconf09.	Odpowiedź udzielona z	<input type="checkbox"/> małym	<input type="checkbox"/> średnim	<input type="checkbox"/> dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-------------------

acomm13.	Komentarz: Gatunek nie wykazuje takich oddziaływań – jest samożywną, fotosyntezującą rośliną.
----------	--

a14. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **konkurencję** jest:

<input type="checkbox"/>	mały
<input checked="" type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży

aconf10.	Odpowiedź udzielona z	<input type="checkbox"/> małym	<input type="checkbox"/> średnim	<input checked="" type="checkbox"/> dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	--------------------------------	----------------------------------	---	-------------------

acomm14.	Komentarz: <i>Ailanthus altissima</i> występuje w Polsce przede wszystkim na terenach zurbanizowanych, rosnąc na siedliskach pozbawionych gatunków rodzimych z grupy "specjalnej troski" (wpływ mały). Tym gatunkom może zagrozić na siedliskach zbliżonych do naturalnych (np. w dolinach rzek), na których spotykany jest tylko sporadycznie. Trzeba wszakże podkreślić, że <i>A. altissima</i> może oddziaływać na inne rośliny, np. allelopatycznie, ale w Polsce są to zwykle rośliny zbiorowisk synantropijnych i to najczęściej tzw. zbiorowisk kadłubowych, czyli słabo wykształconych. Przy dużym zagęszczeniu <i>A. altissima</i> może eliminować rodzime gatunki krzewów (np. <i>Sambucus nigra</i>) czy roślin zielnych rosnących na siedliskach miejskich. Zakładając, że w przyszłości może rozprzestrzenić się i zadomowić w ekosystemach o charakterze naturalnym można prognozować wzrost wpływu konkurencyjnego na rośliny rodzime do średniego. Negatywny wpływ został udokumentowany z innych rejonów wtórnego zasięgu, np. z USA czy basenu Morza Śródziemnego, szczególnie z dolin rzecznych, gdzie szybko rosnące młode osobniki <i>A. altissima</i> konkurują z roślinami rodzimymi o światło i przestrzeń, i formując zwarte zarośla zastępują/wypierają miejscową roślinność (Constán-Nava 2012 – P).
----------	--

a15. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **krzyżowanie** się z nimi jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	brak / bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf11.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm15. Komentarz:
Na terenie Polski nie występują gatunki, z którymi *Ailanthus altissima* mógłby się potencjalnie krzyżować.

a16. Wpływ *Gatunku* na gatunki rodzime poprzez **przenoszenie patogenów lub pasożytów** szkodliwych dla tych gatunków jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf12.	Odpowiedź udzielona z	małym X	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------------------	---------	-------	-------------------

acommm16. Komentarz:
Z zasięgu naturalnego *Ailanthus altissima* wykazano 46 gatunków szkodników owadzych, 16 gatunków grzybów i 1 wirusa, związanych z gatunkiem, z których część może powodować poważne uszkodzenia roślin (Ding i in. 2006 – P). W Europie na drzewach bożodrzewu gruczołowatego nie odnotowano chorób i szkodników w dużym nasileniu. Nie zauważono przenoszenia za jego pośrednictwem patogenów i pasożytów atakujących inne rośliny (Udvardy 2008 – P, CABI 2017 – B). Zagadnienie to wymaga dalszych badań.

a17. Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzenie jego czynników abiotycznych** jest:

<input type="checkbox"/>	mały
<input checked="" type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży

aconf13.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm17. Komentarz:
Dane z Ameryki Północnej i Europy Zachodniej – np. z Hiszpanii (Castro-Díez i in. 2015 – P) wskazują na duży wpływ *A. altissima* na integralność ekosystemów poprzez zaburzenie ich czynników abiotycznych, w szczególności poprzez produkowane w pędach i liściach toksyny, które kumulują się w glebie, zmieniając jej właściwości fizyczne i chemiczne (Medina-Villar et al. 2015, 2016 – P). Z Polski nie mamy takich informacji, ponieważ w tej fazie inwazji w jakiej jest *A. altissima* znajduje on swoje miejsce głównie w ekosystemach zurbanizowanych, które są bardzo silnie przekształcone. Jego oddziaływanie na środowisko (w tym czynniki abiotyczne), jest znaczące, ale są to ekosystemy o bardzo niskim stopniu integracji. Zakładając, że w dalszym procesie inwazji rozprzestrzeni się także na siedliska o charakterze naturalnym należy uwzględnić średni wpływ na warunki abiotyczne.

a18. Wpływ *Gatunku* na integralność ekosystemu poprzez **zaburzenie jego czynników biotycznych** jest:

<input type="checkbox"/>	mały
<input checked="" type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży

aconf14.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm18. Komentarz:
 Podobnie jak w przypadku czynników abiotycznych, dane z Ameryki Północnej i Europy Zachodniej – np. z Hiszpanii (Castro-Díez i in. 2015 – P) wskazują na bardzo duży wpływ *A. altissima* na integralność ekosystemu poprzez zaburzenie jego czynników biotycznych. Toksyny produkowane w pędach i liściach kumulują się w glebie i ograniczają kiełkowanie i wzrost innych gatunków roślin (Udvardy 2008 – P, CABI 2017 – B, Medina-Villar et al. 2015, 2016 – P). Z Polski nie mamy takich informacji, ponieważ w tej fazie inwazji w jakiej jest *A. altissima*, znajduje on swoje miejsce głównie w ekosystemach zurbanizowanych, które są bardzo silnie przekształcone. Jego oddziaływanie na środowisko (w tym czynniki biotyczne), jest znaczące, ale są to ekosystemy o bardzo niskim stopniu integracji. Zakładając, że w dalszym procesie inwazji rozprzestrzeni się także na siedliska o charakterze naturalnym należy uwzględnić średni wpływ na warunki biotyczne.

A4b | Wpływ na uprawy roślin

Pytania z tego modułu określają skutki wpływu *Gatunku* na rośliny uprawne (np. upraw polowych, łąk i pastwisk, upraw ogrodniczych, w tym sadów, ogrodów, szkótek leśnych i sadowniczych) i produkcję roślinną.

W przypadku pytań z niniejszego modułu, wpływ klasyfikowany jest jako mały, jeżeli oddziaływanie *Gatunku* na rośliny będące obiektem inwazji jest sporadyczne i/lub powoduje małe szkody. Skutek klasyfikowany jest jako średni, jeżeli *Gatunek* powoduje nieprzekraczające 20% lokalne straty w plonach (lub roślinach uprawnych) i jako duży, gdy straty te przekraczają 20%.

a19. Wpływu *Gatunku* na uprawy roślin przez roślinożerność lub pasożytnictwo jest:

- nie dotyczy
- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

aconf15.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm19. Komentarz:
Gatunek jest rośliną nie pasożytniczą.

a20. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin przez konkurencję jest:

- nie dotyczy
- bardzo mały
- mały
- średni
- duży
- bardzo duży

aconf16.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acomm20. Komentarz:
Alianthus altissima nie oddziałuje na typowe uprawy roślin. Pojedyncze stanowiska *A. altissima* zlokalizowane są w sąsiedztwie ogrodów działkowych lub ogrodów przydomowych, wówczas duża masa zieleni i szybki wzrost mogą zaciemniać rośliny uprawne i konkurować o światło oraz wodę i sole mineralne. System korzeniowy wydziela związki allelopatyczne, które

przyczyniają się do zahamowania wzrostu roślin (Bąbelewski 2015-2017 – A). Ponadto, w miejscach nasilonego występowania bożodrzew gruczołowaty obniża kondycję, wypiera lub wręcz eliminuje krzewy ozdobne, uprawiane na terenach zurbanizowanych (Jackowiak 2015-2017 – A).

a21. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **krzyżowanie się** z gatunkami spokrewnionymi, w tym z samymi roślinami uprawnymi jest:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input checked="" type="checkbox"/> | brak / bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf17. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm21. Komentarz:
W Polsce, oprócz *A. altissima* odnotowano kilkanaście lat temu pojedyncze stanowisko *Ailanthus giraldii* var. *duclouxii* Dode. To teoretycznie jedyny potencjalny gatunek, z którym mogłoby dojść do skrzyżowania. Obecnie już to stanowisko nie istnieje i brak informacji o innych blisko spokrewnionych gatunkach.

a22. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin poprzez **zaburzenia integralności upraw** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf18. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm22. Komentarz:
W miejscach nasilonego występowania bożodrzew gruczołowaty obniża kondycję, wypiera lub wręcz eliminuje krzewy ozdobne, uprawiane na terenach zurbanizowanych. W ten sposób wpływa na zburzenie ich integralności (Jackowiak 2015-2017 – A). Sporadycznie obserwowano także ten gatunek na plantacji truskawki w dzielnicy Psie Pole we Wrocławiu (Bąbelewski 2015-2017 – A).

a23. Wpływ *Gatunku* na uprawy roślin związany z tym, że jest on gospodarzem lub wektorem szkodliwych dla tych roślin **patogenów i pasożytów** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf19. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acommm23. Komentarz:
Bożodrzew gruczołowaty raczej nie jest nosicielem lub żywicielem pośrednim dla patogenów i pasożytów roślin uprawnych. Pojedyncze drzewa w zieleni miejskiej Wrocławia były atakowane przez grzyba pasożytniczego z rodzaju *Verticillioza*. Porażone drzewa mogą być źródłem patogena dla innych uprawianych drzew (Bąbelewski 2015-2017 – A).

A4c | Wpływ na hodowle zwierząt

Pytania z niniejszego modułu określają skutki wpływu *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe. Dotyczą one zarówno dobrostanu pojedynczych zwierząt, jak i wydajności produkcyjnej całych hodowli.

a24. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez **drapieźnictwo lub pasożytnictwo** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf20. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm24. Komentarz:
Gatunek jest rośliną nie pasożytniczą.

a25. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez posiadanie właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas **bezpośredniego kontaktu** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf21. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acomm25. Komentarz:
Zwierzęta mające bezpośredni kontakt z bożodrzewem gruczołowatym nie wykazują negatywnych reakcji, które mogłyby mieć wpływ na ich zdrowie lub produkcję tych zwierząt (Bąbelewski 2015-2017 – A). Zawartość rutyny może mieć działanie drażniące błony śluzowe. Związki ekstrahowane z bożodrzewu gruczołowatego mają działanie owadobójcze, grzybobójcze oraz mogą być stosowane jako środki odstraszające gryzonie i owady, czyli jako repelenty (Lawrence i in. 1991, Heisey 1996, 1997, Ostfeld i in. 1997 – P).

a26. Wpływ *Gatunku* na zdrowie pojedynczego zwierzęcia lub produkcję zwierzęcą poprzez przenoszenie szkodliwych dla tych zwierząt **patogenów i pasożytów** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | nie dotyczy |
| <input type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf22. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
-------	---------	-------

 stopniem pewności

acomm26. Komentarz:
Bożodrzew gruczołowaty nie przenosi patogenów i pasożytów mających wpływ na zwierzęta.

A4d | Wpływ na ludzi

Pytania w niniejszym module określają skutki oddziaływania *Gatunku* na ludzi.

Odnosi się on do ludzkiego zdrowia, które zostało zdefiniowane jako całkowity fizyczny, psychiczny i społeczny dobrobyt, a nie jedynie brak chorób lub niepełnosprawności (definicja przyjęta za Światową Organizacją Zdrowia – *World Health Organization*).

a27. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie poprzez **Pasożytnictwo** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf23.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acommm27.	Komentarz: Gatunek jest rośliną nie pasożytniczą.
-----------	--

a28. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie ze względu na posiadane właściwości, które stanowią niebezpieczeństwo podczas **bezpośredniego kontaktu** jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input checked="" type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf24.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acommm28.	Komentarz: Bożodrzew gruczołowaty ma właściwości alergenne. Reakcje alergiczne u ludzi wywoływane są przez ziarna pyłku oraz na skutek bezpośredniego kontaktu z rośliną. Alergie wziewne to najczęściej tzw. reakcje krzyżowe, wywoływane przez ziarna pyłku ajlanta i pyłek innych gatunków. Wykazano je m.in. na Sardynii (Ballero i in. 2003 – P). W wyniku bezpośredniego kontaktu z rośliną pojawiają się zmiany dermatologiczne (Derrick i Darley 1994 – P). Z informacji ustnych (dyskusja podczas międzynarodowej konferencji naukowej) wynika, że zjawisko to jest obserwowane na dużą skalę na terenie Berlina. Potwierdzają to także doświadczenia terenowe jednego z autorów tego opracowania (Bąbelewski 2015-2017 – A). Skala zjawiska słabo rozpoznana.
-----------	---

a29. Wpływ *Gatunku* na ludzkie zdrowie w wyniku przenoszenia szkodliwych dla ludzi **patogenów i pasożytów** jest:

<input checked="" type="checkbox"/>	nie dotyczy
<input type="checkbox"/>	bardzo mały
<input type="checkbox"/>	mały
<input type="checkbox"/>	średni
<input type="checkbox"/>	duży
<input type="checkbox"/>	bardzo duży

aconf25.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------	-------------------

acommm29.	Komentarz: Nie stwierdzono przenoszenia za pośrednictwem bożodrzewu gruczołowatego patogenów i pasożytów na ludzi.
-----------	---

A4e | Wpływ na inne obiekty

Pytania z niniejszego modułu określają inne skutki, nie uwzględnione w modułach A4a-d, jakie *Gatunek* może wywierać na obiekty.

a30. Szkodliwy wpływ *Gatunku* na **infrastrukturę** jest:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | bardzo mały |
| <input type="checkbox"/> | mały |
| <input type="checkbox"/> | średni |
| <input type="checkbox"/> | duży |
| <input checked="" type="checkbox"/> | bardzo duży |

aconf26.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm30. Komentarz:
Z wieloletnich obserwacji autorów (Bąbelewski 2015-2017, Jackowiak 2015-2017 – A) oraz z literatury (Branquart et al. 2007 – B, Kowarik i Säumel 2007, Udvardy 2008 – P) wynika, że bożodrzew gruczołowaty oddziałuje bardzo silnie na infrastrukturę budowlaną i transportową oraz drogi i ścieżki komunikacyjne, zarówno poprzez swój system korzeniowy, silne i szybko rosnące odrosty korzeniowe i łodygowe jak również bezpośrednie oddziaływanie pędów nadziemnych (m.in. niszczy mury budynków i podmurówki ogrodzeń, w tym zabytkowych, powoduje unoszenie płyt chodnikowych i nawierzchni betonowych oraz asfaltowych).

A5a | Wpływ na usługi ekosystemowe

Pytania z niniejszego modułu określają skutki, jakie *Gatunek* może wywierać na usługi ekosystemowe. Usługi ekosystemowe zostały sklasyfikowane na podstawie *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES Wersja 4.3; <https://cices.eu/>).

Należy zauważyć, że odpowiedzi na pytania w niniejszym module nie są wykorzystywane do obliczania całkowitej oceny ryzyka (która uwzględnia jednak oddziaływanie na ekosystemy, oceniane we wcześniejszych modułach protokołu *Harmonia^{PL}*). Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

a31. Wpływ *Gatunku* na **usługi zaopatrzeniowe** jest:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| <input type="checkbox"/> | bardzo negatywny |
| <input type="checkbox"/> | umiarkowanie negatywny |
| <input type="checkbox"/> | neutralny |
| <input checked="" type="checkbox"/> | umiarkowanie pozytywny |
| <input type="checkbox"/> | bardzo pozytywny |

aconf27.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm31. Komentarz:
W regionach masowego występowania stanowić może źródło drewna (do produkcji mebli, papieru i na opał). Liście mogą być pokarmem dla jedwabników. Części rośliny (korzenie, liście) wykorzystywane są w medycynie (CABI 2017 – B). Gatunek opisywany jest jako drzewo miododajne (Udvardy 2008 – P).

a32. Wpływ *Gatunku* na **usługi regulacyjne** jest:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| <input type="checkbox"/> | bardzo negatywny |
| <input type="checkbox"/> | umiarkowanie negatywny |
| <input type="checkbox"/> | neutralny |

<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie pozytywny
<input type="checkbox"/>	bardzo pozytywny

aconf28.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm32.	Komentarz: Potencjalne usługi regulacyjne (opinia ekspercka nie oparta na konkretnych badaniach): - regulacja jakości powietrza (zatrzymywanie pyłów, pochłanianie zanieczyszczeń takich jak tlenki siarki i azotu, dwutlenek węgla, pary kwasów siarkowego, solnego i azotowego, metale ciężkie; - wzbogacanie powietrza i gleby w wilgoć; - wymiana powietrza (wzbogacanie ruchów konwekcyjnych poziomych i pionowych); - ochrona przed wiatrem (zależy od szerokości i wysokości pasa zieleni oraz jego odległości od osłanianego obiektu); - tworzenie „wysp chłodu i wilgoci”, zwłaszcza latem; - regulowanie stopnia zacienienia; - ograniczanie hałasu; - „pole biologiczne” (korzystnie działające ładunki elektryczne emitowane przez zbiorowiska zieleni, dodatnio wpływające na zdrowie człowieka); - zakłócenie integralności ekosystemów o charakterze naturalnym w przypadku rozprzestrzenienia się gatunku w dolinach rzecznych; - zmiany właściwości fizycznych i chemicznych gleby, m.in. poprzez produkcję dużej ilości liści zawierających toksyny (Branquart et al. 2007 – B, Udvardy 2008, Medina-Villar et al. 2015, 2016 – P).
-----------	--

a33. Wpływ Gatunku na usługi kulturowe jest:

<input type="checkbox"/>	bardzo negatywny
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie negatywny
<input type="checkbox"/>	neutralny
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie pozytywny
<input type="checkbox"/>	bardzo pozytywny

aconf29.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym X	stopniem pewności
----------	-----------------------	-------	---------	-------------------	-------------------

acommm33.	Komentarz: Potencjalne usługi kulturowe (opinia ekspercka nie oparta na konkretnych badaniach): - wpływ na estetykę przestrzeni (maskowanie elementów nieestetycznych, podkreślanie piękna założeń architektonicznych); - z drugiej strony może negatywnie oddziaływać na infrastrukturę służącą rekreacji; - pozytywny wpływ na zdrowie środowiskowe, m.in. poprzez oddziaływanie na mikroklimat, choć z drugiej strony, w przypadku masowego występowania, sygnalizowane są oddziaływania alergiczne; - inspiracja kulturowa dla artystów (malarstwo, fotografia); - umacnianie więzi międzyludzkich (zwłaszcza w przypadku wspólnego dbania o nie); - psychologiczna więź ludzi z drzewami, z którymi wzrastali; - świadkowie historii, w przypadku drzew kilkudziesięcioletnich; - potencjalne obiekty badań naukowych; - korzyści i straty biznesowe (np. stwierdza się korelację między poziomem sprzedaży w dzielnicach handlowych, a występowaniem tak efektownych drzew, a jednocześnie potwierdzony jest negatywny wpływ szybko rosnących drzew na infrastrukturę; por. a30).
-----------	---

A5b | Wpływ zmian klimatu na ocenę ryzyka negatywnego wpływu *Gatunku*

W poniższych pytaniach ryzyko ocenione w każdym z wcześniejszych modułów protokołu *Harmonia*^{+PL} jest ponownie oceniane przy uwzględnieniu przyszłych zmian klimatu. Proponowany horyzont czasowy sięga połowy XXI wieku. Zaleca się wzięcie pod uwagę raportów Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change* IPCC). Zakładany wzrost temperatury w latach 2046-2065 wyniesie od 1 do 2 °C.

Wobec wysokiego stopnia niepewności dotyczącej skali zmian klimatu i ich wpływu na inwazje biologiczne obcych gatunków, w poniższych pytaniach nie podano zakresów odpowiadających poszczególnym stopniom przyjętej skali. Oceny należy dokonywać na podstawie wiedzy eksperckiej.

Należy zauważyć, że odpowiedzi na pytania w niniejszym module nie są wykorzystywane do obliczania całkowitej oceny ryzyka. Mogą być jednak brane pod uwagę przy podejmowaniu ostatecznej decyzji co do sposobu postępowania z gatunkiem.

a34. WPROWADZENIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery geograficzne i (o ile to w przypadku tego *Gatunku* zasadne) kolejne bariery związane z hodowlą lub uprawą w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf30. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm34. Komentarz:
W przypadku *Ailanthus altissima*, gatunku już występującego w granicach Polski, ocieplenie klimatu sprzyjać będzie jego wprowadzaniu na obszary leżące w obrębie jego zasięgu w kraju oraz ekspansji na wschód, na obszar dotąd wolny od tego gatunku.
Bożodrzew gruczołowaty jest gatunkiem ciepłolubnym. Wschodnią granicę jego zasięgu wtórnego w Europie wyznacza izoterma średniej rocznej ok. 8,5°C (Gutte i in. 1987 – P). Pokrywa się to z danymi termicznymi Wrocławia, gdzie średnia roczna temperatura wynosi 8,5°C (Dubicka 1994, Bąbelewski 2014c – P). Czynnikiem sprzyjającym jego rozprzestrzenianiu jest także odpowiednio wysoka suma ciepła okresu wegetacyjnego (Kowarik i Böcker 1984 – P). Z prognozy przedstawionej przez Jägera (Kowarik i Säumel 2007 – P) wynika, że podwyższenie średniej rocznej temperatury powietrza nawet od 1-2 °C spowoduje dalszą ekspansję *A. altissima* w kierunku wschodnim.

a35. ZADOMOWIENIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu przeżycie i rozmnażanie się w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf31. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acommm35. Komentarz:
Z historii zasiedlania nowych obszarów w Stanach Zjednoczonych oraz w Europie Zachodniej wynika, że gatunek ten zadomawia się w regionach o szczególnie sprzyjających warunkach klimatycznych, zajmując siedliska naturalne (np. w dolinach rzecznych). Na tej podstawie można sądzić, że w miarę ocieplania się klimatu i wzrostu zagęszczenia populacji bożodrzew gruczołowaty pokona także kolejne bariery ekologiczne, oddzielające go do tej pory od ekosystemów naturalnych.

a36. ROZPRZESTRZENIANIE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu *Gatunek* pokona bariery, które dotychczas uniemożliwiały mu rozprzestrzenianie się w Polsce:

<input type="checkbox"/>	znacznie spadnie
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie spadnie
<input type="checkbox"/>	nie zmieni się
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie wzrośnie
<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo wzrośnie

aconf32.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm36. Komentarz:
Z historii zasiedlania nowych obszarów w Stanach Zjednoczonych oraz w Europie Zachodniej wynika, że gatunek ten rozprzestrzeni się w regionach o szczególnie sprzyjających warunkach klimatycznych, zajmując siedliska naturalne (np. w dolinach rzecznych). Na tej podstawie można sądzić, że w miarę ocieplania się klimatu i wzrostu zagęszczenia populacji bożodrzew gruczołowaty pokona także kolejne bariery przestrzenne, oddzielające go do tej pory od ekosystemów naturalnych.

a37. WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu wpływ *Gatunku* na dzikie rośliny i zwierzęta oraz siedliska i ekosystemy w Polsce:

<input type="checkbox"/>	znacznie spadnie
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie spadnie
<input type="checkbox"/>	nie zmieni się
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie wzrośnie
<input checked="" type="checkbox"/>	bardzo wzrośnie

aconf33.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm37. Komentarz:
Z historii zasiedlania nowych obszarów w Stanach Zjednoczonych oraz w Europie Zachodniej wynika, że gatunek ten zadomawia się w regionach o szczególnie sprzyjających warunkach klimatycznych, zajmując siedliska naturalne (np. w dolinach rzecznych). Na tej podstawie można sądzić, że w miarę ocieplania się klimatu i wzrostu zagęszczenia populacji bożodrzew gruczołowaty pokona także kolejne bariery ekologiczne, oddzielające go do tej pory od ekosystemów naturalnych. W miarę rozwoju tego procesu niewątpliwie wzrośnie siła konkurencyjna *A. altissima* i jego negatywny wpływ na strukturę gatunkową i funkcjonowanie tych ekosystemów.

a38. WPŁYW NA UPRAWY ROŚLIN – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na rośliny uprawne lub produkcję roślinną w Polsce:

<input type="checkbox"/>	znacznie spadnie
<input type="checkbox"/>	umiarkowanie spadnie
<input type="checkbox"/>	nie zmieni się
<input checked="" type="checkbox"/>	umiarkowanie wzrośnie
<input type="checkbox"/>	bardzo wzrośnie

aconf34.	Odpowiedź udzielona z	małym	średnim	dużym	stopniem pewności
				X	

acomm38. Komentarz:
W miarę ocieplania się klimatu wzrośnie oddziaływanie *A. altissima* na rośliny uprawiane w celach ozdobnych (parki, zieleńce). Może także wpłynąć na produkcję roślin uprawianych w ogrodach i sadach.

a39. WPŁYW NA HODOWLE ZWIERZĄT – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na zwierzęta gospodarskie i domowe i produkcję zwierzęcą w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf35. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
	X	

 stopniem pewności

acomm39. Komentarz:
Z doświadczeń krajów, w których *A. altissima* jest silniej rozpowszechniony wynika, że jego wpływ na hodowle zwierząt jest dość ograniczony, albo słabo rozpoznany. Wydaje się, że także w Polsce nie będzie stwarzał bezpośredniego zagrożenia dla zwierząt hodowlanych.

a40. WPŁYW NA LUDZI – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na ludzi w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf36. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm40. Komentarz:
Zwiększenie populacji *A. altissima*, wynikające ze zmian klimatycznych, może przyczynić się do zwiększenia zagrożenia dla ludzi z powodu oddziaływania alergennego pyłku (alergie wziewne), a także bezpośredniego (alergie skórne).

a41. WPŁYW NA INNE OBIEKTY – prawdopodobieństwo, że na skutek zmian klimatu, wpływ *Gatunku* na inne obiekty w Polsce:

- znacznie spadnie
- umiarkowanie spadnie
- nie zmieni się
- umiarkowanie wzrośnie
- bardzo wzrośnie

aconf37. Odpowiedź udzielona z

małym	średnim	dużym
		X

 stopniem pewności

acomm41. Komentarz:
Destrukcyjny wpływ na infrastrukturę budowlaną, transportową i drogową z pewnością wzrośnie.

Podsumowanie ankiety

Moduł	Wynik	Stopień pewności
Wprowadzenie (pytania: a06-a08)	1,00	1,00
Zadomowienie (pytania: a09-a10)	1,00	1,00
Rozprzestrzenianie (pytania: a11-a12)	0,50	1,00
Wpływ na środowisko przyrodnicze (pytania: a13-a18)	0,30	0,80

Wpływ na uprawy roślin (pytania: a19-a23)	0,05	0,90
Wpływ na hodowle zwierząt (pytania: a24-a26)	0,00	0,50
Wpływ na ludzi (pytania: a27-a29)	0,25	0,50
Wpływ na inne obiekty (pytanie: a30)	1,00	1,00
Proces inwazji (pytania: a06-a12)	0,83	1,00
Negatywny wpływ (pytania: a13-a30)	1,00	0,74
Ocena całkowita	0,83	
Kategoria stopnia inwazyjności	bardzo inwazyjny gatunek obcy	

A6 | Uwagi

Niniejsza ocena opiera się o stan wiedzy istniejący w czasie jej przeprowadzania. Należy pamiętać, że inwazje biologiczne obcych gatunków są zjawiskiem o wyjątkowo dużej dynamice i nieprzewidywalności. Dotyczy to przede wszystkim wnikania nowych gatunków obcych, jak również wykrywania ich negatywnego wpływu. Dlatego należy mieć na uwadze, że w miarę upływu czasu, ocena *Gatunku* może ulec zmianie. Z tego powodu zasadne jest jej regularne powtarzanie.

acom42.

Komentarz:

Ailanthus altissima jest uznawany za jeden z groźniejszych gatunków inwazyjnych w Europie (DAISIE 2006 – B, Vila i in. 2006, Rodrigues i in. 2015, Thalmann i in. 2015, Medina-Villar i in. 2016 – P), Ameryce Północnej (NISIC, USDA 2014 – B) i innych krajach świata.

Na podstawie przeprowadzonej oceny został zaklasyfikowany jako "bardzo inwazyjny gatunek" o najwyższym negatywnym wpływie na inne obiekty (1,00) oraz na środowisko przyrodnicze (0,30). Wynik należy wiązać przede wszystkim z aktualnym, nadal jeszcze ograniczonym, rozprzestrzenieniem na terenie kraju. Należy podkreślić, że prognozowane zmiany klimatu mogą wpłynąć na wzrost negatywnego wpływu gatunku na wskazane domeny.

Źródła

1. Opublikowane wyniki badań (P)

Ballero M, Ariu A, Falagiani P, Piu G. 2003. Allergy to *Ailanthus altissima* (tree of heaven) pollen. *Allergy* 58: 532-533.

Bąbelewski P. 2005. The influence of urban thermal island on distribution of the heaven tree (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) location. *Acta Horticulturae et Regiotecturae Mimoriadne Cisko*, s. 74-77.

Bąbelewski P. 2006. Charakterystyka populacji bożodrzewu gruczołkowatego (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) we Wrocławiu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*: 57-64.

Bąbelewski P. 2007. Rozmieszczenie stanowisk bożodrzewu gruczołkowatego (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) we Wrocławiu w zależności od sposobu użytkowania terenu. *Rocz. AR w Poznaniu*: CCCLXXXIII: 17-21.

Bąbelewski P. 2009a. Stan odżywienia bożodrzewu gruczołkowatego (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.) rosnącego na wybranych stanowiskach we Wrocławiu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 37-43.

Bąbelewski P. 2009b. Stan odżywienia bożodrzewu gruczołkowatego we Wrocławiu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 525: 27-32.

Bąbelewski P. 2014a. Phenological phases of tree of heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) in different use zones of the city Wrocław. Part 1: Vegetative development phases. *Zesz. Nauk. UP we Wrocławiu "Rolnictwo"*: 7-36.

Bąbelewski P. 2014b. Phenological phases of tree of heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) in different use zones of the city Wrocław. Part 2: Generative development phases. *Zeszyty Nauk UP we Wrocławiu "Rolnictwo"*: 37-44.

- Bąbelewski P. 2014c. Synantropizacja wybranych gatunków drzew Ameryki Północnej rosnących we Wrocławiu. Monografia 200 Wydawnictwo UP we Wrocławiu.
- Bąbelewski P, Czekalski M. 2004. Hemorobia bożodrzewu gruczołkowatego (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) we Wrocławiu. „Science of the Youth”, 2nd International Scientific Conference, 7-8.10.2004T opol’cianky, Slovak Republik: cd-rom ISBN 80-8069-419-2
- Bąbelewski P, Czekalski M. 2005. Distribution of tree-of-heaven *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, in Wrocław, Lower Silesia, Poland. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 4: 45-57.
- Bojarczuk T, Bugała W. 1980. Historia introdukcji i aklimatyzacji drzew i w Arboretum Kórnickim. Arboretum Kórnickie 5: 141-201.
- Brogowski Z, Czerwiński Z, Prac J. 1977. Stan równowagi a odporność drzew i krzewów parkowych na NaCl. Roczniki Nauk Rolniczych. Seria A, 102, (2): 51-62.
- Bugała W, Chylarecki H, Bojarczuk T. 1984. Dobór drzew i krzewów do obsadzenia ulic i placów w miastach z uwzględnieniem kryteriów rejonizacji. Arboretum Kórnickie 29: 35-62.
- Castro-Díez P, Godoy O, Alonso A, Gallardo A, Saldaña A. 2015. What explains variation in the impacts of exotic plant invasions on the nitrogen cycle? A meta-analysis. Ecology Letters 17: 1-12.
- Constán-Nava 2012. Genetic variability modulates the effect of habitat type and environmental conditions on early invasion success of *Ailanthus altissima* in Mediterranean ecosystems. Biological Invasion 14: 2379-2392.
- Cronk QCB, Fuller JL. 2001. Plant invaders. The threat to natural ecosystems 241 pp. Earthscan Publications Ltd., London and Sterling
- Derrick EK, Darley CR. 1994. Contact reaction to the tree of heaven. Contact Dermatitis 30: 178.
- Ding JQ, Wu Y, Zheng H, Fu WD, Reardon R, Liu M. 2006. Assessing potential biological control of the invasive plant, tree-of-heaven, *Ailanthus altissima*. Biocontrol Sci. Technol. 16: 547-566.
- Dubicka M. 1994. Wpływ cyrkulacji atmosfery na kształtowanie warunków klimatu (na przykładzie Wrocławia). Studia Geogr. 60, 295 pp.
- Fu L, Hong T. 2001. Higher Plants of China, vol. 8, Beijing.
- Geerinck D. 1990. *Ailanthus vilmoriniana* versus *A. altissima* (Simaroubaceae). Belg. J. Bot. 123: 14-18.
- Gómez-Aparicio L, Canham CD. 2008. Neighbourhood analyses of the allelopathic effects of the invasive tree *Ailanthus altissima* in temperate forests. Journal of Ecology 96: 447-458.
- Gutiérrez-López M, Ranera E, Novo M, Fernández R, Trigo D. 2014. Does the invasion of the exotic tree *Ailanthus altissima* affect the soil arthropod community? The case of a riparian forest of the Henares River (Madrid) European Journal of Soil Biology 62: 39-48.
- Gutte P, Klotz S, Lahr C, Trefflich A. 1987. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Eine vergleichend pflanzengeographische Studie. Folia Geobot. Phytotax. 22: 241-262.
- Heisey RM. 1996. Identification of an allelopathic compound from *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae) and characterization of its herbicidal activity. American Journal of Botany 83: 192-200.
- Heisey RM. 1997. Allelopathy and the Secret Life of *Ailanthus altissima*. Arnoldia Fall 28-36.
- Hu SY. 1979. *Ailanthus*. Arnoldia 39(2): 29-50.
- Jackowiak B. 1998a. Struktura przestrzenna flory dużego miasta. Studium metodyczno-problemowe. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu, 8: 1-228. Bogucki Wyd. Naukowe
- Jackowiak B. 1998b. The city as a centre for crystallization of the spatio-floristic system. W: Faliński JB, Adamowski W, Jackowiak B. (red.). Synantropization of Plant cover in new Polish research. Phytocoenosis 10(N.S.), Suppl. Cartogr. Geobot. 9: 55-68.
- Jackowiak B. 2000. Chorological and ecological model of urbanophilous plants in Central Europe. W: B. Jackowiak, W. Żukowski (red.). Mechanisms of anthropogenic changes of the plant cover. Publications of the Department of Plant Taxonomy of the Adam Mickiewicz University, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 10: 125-141.
- Kaproth i McGraw 2008. Seed Viability and Dispersal of the Wind-Dispersed Invasive *Ailanthus altissima* in Aqueous Environments. Forest Science 54 (7): 490-496.
- Kluczyński B. 1973. Rozwój siewek wybranych gatunków drzew i krzewów w doświadczeniu wazonowym na piasku poflotacyjnym cynkowym z Kombinatu Górniczo – Hutniczego „Orzeł Biały”. Arboretum Kórnickie 18: 223-235.
- Kluczyński B. 1979. Badania nad rozwojem i przydatnością wybranych gatunków drzew i krzewów do rekultywacji określonych składowisk popiołów energetycznych. Arboretum Kórnickie 24: 217-282.

- Kowarik I. 1983a. Flora und Vegetation von Kinderspielplätzen in Berlin (West) – ein Beitrag zur Analyse städtischer Grünflächentypen. Verh. Berl. Bot. 2: 3-49.
- Kowarik I. 1983b. Zur Einbürgerung und zum pflanzengeographischen Verhalten des Götterbaumes (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) im französischen Mittelmeergebiet (Bas-Languedoc). Phytocoenologia 11(3): 389-405.
- Kowarik I, Böcker R. 1984. Zur Verbreitung, Vergeschartung und Einbürgerung des Götterbaumes (*Ailanthus altissima* [Mill.] Swingle) in Mitteleuropa. Tuexenia 4: 9-29.
- Kowarik I, Lippe M von der. 2006 Long-distance dispersal of *Ailanthus altissima* along road corridors through secondary dispersal by wind. BfN-Skripten 184:177.
- Kowarik I, Lippe M von der. 2011 Secondary wind dispersal enhances long-distance dispersal of an invasive species in urban road corridors NeoBiota 9: 49-70 (<http://www.pensoft.net/journals/neobiota/article/1469/secondary-wind-dispersal-enhances-long-distance-dispersal-of-an-invasive-species-in-urban-road-corridors>)
- Kowarik I, Säumel I. 2007. Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 8: 207-237.
- Kunick W. 1984. Verbreitungskarten von Wildpflanzen als Bestandteil der Stadtbiotopkartierung dargestellt am Beispiel Kan road corridors. NeoBiota 9: 49-70 (<http://www.pensoft.net/journ> 12: 269-275).
- Landolt E. 1991 Distribution patterns of flowering plants in the city of Zürich. Modern ecology: basic and applied aspects. 807-822. Elsevier Publ., Amsterdam, London, New York, Tokyo
- Lawrence JG, Colwell A, Sexton OJ. 1991. The ecological impact of allelopathy in *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae). American Journal of Botany 78: 948-958.
- Lepart J, Debussche M. 1991. Invasion processes as related to succession and disturbance. W: Groves, R.H., Di Castr F. (red.). Biogeography of Mediterranean Invasions. ss. 159-177. Cambridge University Press, Cambridge.
- Luken JO, Thieret JW. 1996. Assessment and Management of Plant Invasions. 324 ss. Springer-Verlag, New York, USA
- Łukasiewicz A. 1995. 1995. Dobór drzew i krzewów dla zieleni miejskiej środkowo-zachodniej Polski, ss. 170. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań
- Medina-Villar S, Castro-Díez P, Alonso A, Cabra-Rivas I, Parker IM, Pérez-Corona E. 2015. Do the invasive trees, *Ailanthus altissima* and *Robinia pseudoacacia*, alter litterfall dynamics and soil properties of riparian ecosystems in Central Spain? Plant and Soil 39: 311-324.
- Medina-Villar S, Rodríguez-Echeverría S, Lorenzo P, Alonso A, Pérez-Corona E, Castro-Díez P. 2016. Impacts of the alien trees *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle and *Robinia pseudoacacia* L. on soil nutrients and microbial communities. Soil Biology and Biochemistry 96: 65-73.
- Mirek Z, Piękoś-Mirkowa H, Zając A, Zając M. 2002 Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków
- Nooteboom HP. 1962. Simaroubaceae. Flora Malesiana, Ser. 1.6, 193-226.
- Ostfeld RS, Manson RH, Canham CD. 1997. Effects of rodents on survival of tree seeds and seedlings invading old fields. Ecology 78: 1531-1542.
- Rodrigues RR, Pineda RP, Barney JN, Nilsen ET, Barrett JE, Williams MA. 2015. Plant Invasions Associated with Change in Root-Zone Microbial Community Structure and Diversity. PLOS ONE 10 (10): e0141424 DOI: 10.1371/journal.pone.0141424
- 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. 2011 nr 210 poz. 1260)
- Säumel I, Kowarik I. 2010 Urban rivers as dispersal corridors for primarily wind-dispersed invasive tree species. Landscape and Urban Planning 94(3): 244-249.
- Seneta W, Dolatowski J. 2002. Dendrologia. ss. 559. Wyd. Nauk. Warszawa
- Seneta W, Dolatowski J. 2012. Dendrologia. ss. 559. Wyd. Nauk. Warszawa
- Sudnik-Wójcikowska B. 1986. Distribution of some vascular plants and anthropopresure zones in Warsaw. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 55: 481-496.
- Sudnik-Wójcikowska B. 1998a. Czasowe i przestrzenne aspekty procesu synantropizacji flory na przykładzie miast Europy Środkowej. ss. 165. Wyd. Uniw. Warszawskiego, Warszawa
- Sudnik-Wójcikowska B. 1998b. The effect of temperature on the spatial diversity of urban flora. Pthytoceenosis. Supplementum Cartographiae Geobotanicae Vol 10 (N.S.): 97-105.

Sudnik-Wójcikowska B, Moraczewski IR. 1993. Floristic evaluation of anthropopressure zones in Warsaw. Feddes Repertorium 104, 81-92.

Sukopp H., Werner P 1983. Urban environments and vegetation. In: Man's impact on vegetation. (red.) W. Holzner, MJA. Werger, I. Ikusima, pp. 247-260. Dr. W. Junk, The Hague

Sukopp H, Wurzel A. 2003. The effects of climate change on the vegetation of central European cities. Urban habitats, 1(1), 66lku

Świerkosz K. 1993. Flora i zbiorowiska roślinne murów miasta Wrocławia. Acta Univ. Wratisl. 53: 73-76

Thalmann DJK, Kikodze D, Khutsishvili M, Kharazishvili D, Guisan A, Broennimann O, Mueller-Schaerer H. 2015. Areas of high conservation value in Georgia: present and future threats by invasive alien plants. Biological Invasions, 17 (4): 1041-1054. DOI: 10.1007/s10530-014-0774-2

Tokarska-Guzik B. 2005a. The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland. 192 Nr 2372. Wydawnictwo UŚI, Katowice

Tokarska-Guzik B. 2005b. Invasive ability of kenophytes occurring in Poland: a tentative assessment. (In:) Nentwig W. et al. (eds.). Biological Invasions – From Ecology to Control. NeoBiota 6: 47-65.

Udvardy L. 2008. Tree of Heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). W: Z. Botta-Dukat and L. Balogh (red.). The most important invasive plants in Hungary 121-127. HAS Institute of Ecology and Botany, Vacratot, Hungary

Vila M, Tessier M, Suehs CM, Brundu G, Carta L, Galanidis A, Lambdon P, Manca M, Medail F, Moragues E, Traveset A, Troumbis AY, Hulme PE. 2006. Local and regional assessments of the impacts of plant invaders on vegetation structure and soil properties of Mediterranean islands. J. Biogeogr. 33, 853-861.

Weber E. 2003 Invasive plant species of the world: A reference guide to environmental weeds. 548 pp. CAB International, Wallingford, UK

Witośławski P. 2006. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Łodzi. 386 Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.

2. Dane pochodzące z baz danych (B)

Branquart E, Vanderhoeven S, Van Landuyt W, Van Rossum F, Verloove F. 2007. *Ailanthus altissima*. Invasive species in Belgium. <https://ias.biodiversity.be/species/show/32>

CABI 2017. Invasive Species Compendium Datasheet *Ailanthus altissima* (tree-of-heaven). (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/3889>)

DAISIE 2006. Fact sheet *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (http://www.europe-alien.org/pdf/Ailanthus_altissima.pdf)

Eppo 2014 PQR database. Paris, France: European and Mediterranean Plant Protection Organization. (<http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>)

The Plant List 2012 The Plant List is a working list of all known plant species <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Ailanthus+altissima>

NISIC, USDA 2014 <https://www.invasivespeciesinfo.gov/plants/treeheaven.shtml>

Vascular Plants of Poland. A Checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski; Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M., <http://bomax.botany.pl/ib-db/check/>

3. Dane niepublikowane (N)

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

4. Inne (I)

–

5. Pochodzące z własnych badań / obserwacji (A)

Bąbelewski P. 2015-2017 obserwacje własne

Jackowiak B. 2015-2017 obserwacje własne

Tokarska-Guzik B. 2003-2017 obserwacje własne