

Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla *Anoplophora glabripennis* Motschulski 1853

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Opis obszaru zagrożenia: liściaste drzewa parkowe i leśne, a także drzewa owocowe i krzewy ozdobne

Główne wnioski

Anoplophora glabripennis to polifagiczny przedstawiciel rodziny Cerambycidae o szerokim spektrum żywicieli, obejmującym gatunki drzew liściastych rosnących zarówno w środowisku miejskim, jak i naturalnie regenerujących się i sadzonych lasach – głównie z rodzajów *Acer*, *Populus*, *Salix* i *Ulmus*. Dostępność roślin żywicielskich, jak również warunki klimatyczne (z wyjątkiem obszarów położonych najbardziej na północ), nie są czynnikami ograniczającymi rozprzestrzenianie się szkodnika w krajach EPPO. W największym zakresie szkodnik rozprzestrzenia się poprzez drewniany materiał pakowy używany podczas transportu (palety, skrzynie, materiały sztauerskie) i w mniejszym stopniu z materiałem roślinnym przeznaczonym do sadzenia. Największe szkody wyrządzają larwy żerujące w drewnie żywych drzew, obniżając jakość i wartość drewna oraz powodując obumieranie drzew. Ze względu na szeroki zakres żywicieli *A. glabripennis* może mieć wyjątkowo duży wpływ na gospodarkę w nowych obszarach zadomowienia. Na obszarze PRA potencjalnie najbardziej zagrożone mogą być pospolicie występujące w lasach, parkach i ogrodach rośliny drzewiaste.

Prawdopodobieństwo przeniknięcia i zadomowienia się szkodnika na obszarze PRA jest oceniane jako średnie ze średnią niepewnością. W przypadku wprowadzenia szkodnika na obszar PRA w największym stopniu zagrożone będą obszary o najcieplejszym klimacie (rejony południowe i południowo-zachodnie). Biorąc pod uwagę scenariusz zmiany klimatu prawdopodobieństwo zadomowienia się szkodnika na obszarze PRA może istotnie wrosnąć. O szybkości rozprzestrzeniania się szkodnika decydują możliwości dyspersyjne gatunku (na co główny wpływ ma klimat), a także dostępność pokarmu. Znaczenie dla rozprzestrzeniania gatunku ma skala przepływu towarów na obszarze PRA.

Podstawowym środkiem fitosanitarnym jest szczegółowa kontrola na etapie produkcji, pakowania, transportu oraz po wejściu przesyłek. W miejscu produkcji skuteczną metodą jest natychmiastowe usuwanie materiałów drewnianych lub roślin, na których stwierdzono szkodnika lub symptomy uszkodzeń. Monitoring i właściwa identyfikacja mają kluczowe znaczenie dla ograniczenia przemieszczania szkodnika. Jednak wykrycie agrofaga w towarach i przesyłkach (opakowaniach) w wyniku inspekcji wizualnej partii towaru może być utrudnione z uwagi na możliwość występowania owada w różnych stadiach rozwojowych, jak również fakt, że rośliny często nie wykazują oznak porażenia. Rośliny (zarówno przeznaczone na sadzonki, jak i na materiał pakowy) powinny być uprawiane na obszarach wolnych od szkodnika. Odpowiednimi środkami ostrożności byłaby hodowla roślin przez minimum dwa lata przed wysyłką w warunkach uniemożliwiających zainfekowanie przez osobniki pochodzące z innych upraw i partii materiału roślinnego (np. w strefach wolnych od szkodnika lub w odpowiednim oddaleniu, w szczelnych izolatorach, szklarniach, itp.) i systematyczne sprawdzanie ich pod kątem obecności szkodnika. Potencjalnie możliwą opcją zwalczania po stwierdzeniu obecności szkodnika wydaje się zastosowanie powierzchniowych i układowych środków owadobójczych (pyretroidy, organofosforany, neonikotynoidy), a w przypadku materiałów drewnopochodnych (tarcica, palety drewniane) zastosowanie fumigantów zawierających fosforek glinu. W przypadku pokrewnego gatunku (*A. chinensis*) w literaturze opisano potencjalne środki zwalczania z użyciem nicieni, entomopatogennych grzybów i parazytoidów owadzych.

Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru	Wysokie	<input type="checkbox"/>	<u>Średnie</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Niskie	<input type="checkbox"/>
Poziom niepewności oceny:	Wysoka	<input type="checkbox"/>	<u>Średnia</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Niska	<input type="checkbox"/>



Przygotowana przez: dr Przemysław Strażyński, dr inż. Tomasz Klejdysz, dr Wojciech Kubasik, mgr Magdalena Gawlak, mgr Daria Rzepecka, mgr Agata Pruciak, dr Tomasz Kałuski
Data: 15.11.2021

Badania wykonywane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, finansowane w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2021, na realizację zadania pn. „Ochrona roślin dla zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego kraju oraz bezpieczeństwa żywności”.

Etap 1 Wstęp

Powód wykonania PRA: Kategoryzacja EPPO – Lista A2; Kategoryzacja UE – A1 (załącznik IIA), szkodnik kwarantannowy. Ryzyko przeniknięcia i zdomowienia się szkodnika na obszarze PRA głównie z uwagi na skalę importu towarów (głównie z Chin), a także warunki klimatyczne i szerokie spektrum roślin żywicielskich (kilka ognisk w UE).

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia:

Gromada: Insecta

Rząd: Coleoptera

Rodzina: Cerambycidae

Rodzaj: *Anoplophora*

Gatunek: *Anoplophora glabripennis* Motschulsky, 1853

Nazwa powszechna: kózka azjatycka (pl), Aziatische boktor (nl), loofhoutboktor (nl), Asian long-horned beetle (ang), Asian longhorn beetle (ang), basicosta white-spotted longicorn beetle (ang), starry sky beetle (ang), capricorne asiatique (fr), longicorne asiatique (fr), asiatischer Laubholzkäfer (niem), tarlo asiatico del fusto (wł), besouro-do-céu-estrelado (por), азиатский усач (ros), escarabajo asiático de antenas largas (hiszp), escarabajo asiático de cuernos largos (hiszp), asiatisk långhorning (szwe), glatt stjärnhimmelsbock (szwe).

2. Informacje ogólne o agrofagu:

Cykl życiowy

Anoplophora glabripennis na ogół potrzebuje jednego roku, aby zakończyć swój cykl życiowy, chociaż może to również zająć od dwóch do trzech lat, w zależności od warunków klimatycznych i żywieniowych (Hua i wsp., 1992; Haack i wsp., 2010). W Chinach długość cyklu życiowego różni się w zależności od klimatu i szerokości geograficznej. Im dalej na północ tym dłużej trwa rozwój pokolenia. Na Tajwanie notuje się jedno pokolenie rocznie. We wschodnich Chinach rozwój pokolenia może zająć rok lub dwa lata, podczas gdy w Chinach północnych (Neimenggu) rozwój jednego pokolenia zajmuje dwa lata. Podobne zachowanie zaobserwowano w Europie, gdzie pełny rozwój wymaga zazwyczaj około jednego roku we Włoszech i dwóch do trzech lat na zaatakowanych obszarach położonych na północ od Alp (EFSA, 2019a).

W zależności od lokalnych temperatur, dorosłe osobniki obserwuje się od kwietnia do grudnia, przy czym szczyt aktywności przypada zwykle na okres od maja do lipca (Haack i wsp., 2010). Na przykład Faccoli i wsp., (2015) stwierdzili, że 90% wylęgu chrząszczy we Włoszech notowano około 20 lipca w trzech kolejnych latach (2010–2012). Dorosłe osobniki zwykle pozostają na drzewie, z którego wyszły lub 10–15 dni przed złożeniem jaj przelatują na niewielkie odległości do pobliskich drzew, żywiąc się gałązkami, ogonkami i żyłkami liści. W poszukiwaniu partnera pośredniczą feromony kontaktowe i bliskiego zasięgu (He i Huang, 1993; Zhang i wsp., 2002, 2003). Chociaż odnotowano również przeżycie dorosłego dłużej niż 70 dni (Faccoli i wsp., 2015), średnia długość życia wynosi około jednego miesiąca (Li i Wu, 1993; Faccoli i wsp., 2015) – bez znaczących różnic między samcami i samicami. Na długowieczność i płodność osobników dorosłych ma wpływ roślina żywicielska i warunki temperaturowe (He i Huang, 1993; Smith i wsp., 2002; Morewood i wsp., 2003; Keena, 2002, 2006; Hajek i Kalb, 2007). Składanie jaj rozpoczyna się tydzień po kopulacji. Jaja, około 30–32 na samicę (Wong i Mong, 1986), składane są pojedynczo pod korą, w wygryzionych przez samicę szczelinach. W północnych Włoszech Faccoli i wsp. (2016) odnotowali płodność 60 jaj na samicę. Szczeliny są zwykle wycinane po wschodniej stronie pnia lub gałęzi o średnicy większej niż 5 cm (Li i Wu, 1993). Jaja wylęgają się po około dwóch tygodniach. Larwa żeruje w warstwie kambium w gałęziach i pniu, a następnie wnika do tkanek drewna. Larwy wydalają odchody ze swoich tuneli w pobliżu pierwotnego miejsca składania jaj. Większość osobników zimuje jako larwy. Uważa się, że larwy muszą osiągnąć wagę krytyczną przed zimowaniem, aby nastąpiło przepoczwarczenie następnego lata (Keena, 2005). Późną wiosną i wczesnym latem przepoczwarczenie odbywa się w komorach w twardzieli, czemu towarzyszy obecność charakterystycznych drewnianych „wiórów”. Dorosłe osobniki wychodzą z okrągłych otworów wylotowych nad miejscami składania jaj; otwory mają średnicę 10–15 mm (EFSA, 2019a), ale mogą wynosić od 6 do 20 mm (Yan i Qin, 1992; Lingafelter i Hoebeke, 2002; Turgeon i wsp., 2007). W przeciwieństwie do wielu gatunków z rodziny Cerambycidae, *A. glabripennis* może atakować zdrowe drzewa, jak również drzewa poddane stresowi. W pojedynczym drzewie może rozwinąć się kilka pokoleń, które ostatecznie prowadzą do jego śmierci.

Rośliny żywicielskie

Anoplophora glabripennis to wysoce polifagiczny przedstawiciel rodziny Cerambycidae o szerokim spektrum żywicieli, obejmującym kilka gatunków drzew liściastych – zarówno w środowisku miejskim, jak i w naturalnie regenerujących się i sadzonych lasach. *A. glabripennis* jest w stanie zakończyć swój cykl życiowy na ponad 30 gatunkach lub rodzajach roślin. Chociaż *Acer* spp. okazał się najbardziej atrakcyjnym rodzajem dla *A. glabripennis* (Gao i wsp., 1997; Haack i wsp., 1997; Faccoli i Favaro, 2016), zakres jego żywicieli różni się na obszarach rodzimych (Azja) i nowo zasiedlanych (USA, Kanada i Europa) (Haack i wsp., 2010).

Na swoim rodzimym obszarze (Azja) *A. glabripennis* może atakować zdrowe drzewa, a w szczególności te należące do roślin z rodzajów: *Acer*, *Populus*, *Salix* i *Ulmus* (Lingafelter i Hoebeke, 2002; Wang, 2004; Williams i wsp., 2004; Haack, 2006). Głównymi żywicielami są gatunki z rodzaju *Populus* i hybrydy z sekcji Aigeiros, np. *P. nigra*, *P. deltoides*, *P. x canadensis*) oraz chińska hybryda *P. dakhuanensis* (Hu i wsp., 2009). Niektóre topole z pozostałych sekcji (Alba i Tacamahaca) również mogą być atakowane, ale są podatne tylko w niewielkim stopniu (Li i Wu, 1993; Haack i wsp., 2010). Inne gatunki roślin liściastych zostały również odnotowane jako okazjonalni żywiele: *Alnus* spp., *Malus* spp., *Melia* spp., *Morus* spp., *Platanus* spp., *Prunus* spp., *Pyrus* spp., *Robinia* spp., *Rosa* spp. i *Sophora* spp. (Lingafelter i Hoebeke, 2002; Wang, 2004; Wang i wsp., 2005; Smith i wsp., 2009; EFSA, 2019a,b).

Na zaatakowanych obszarach (USA, Kanada i Europa) *A. glabripennis* występował głównie na *Acer* spp., ale jest w stanie zakończyć swój cykl życiowy także na innych rodzajach drzew liściastych: *Aesculus* spp., *Betula* spp., *Cercidiphyllum* spp., *Fraxinus* spp., *Platanus* spp., *Populus* spp., *Salix* spp., *Sorbus* spp. i *Ulmus* spp. (CABI, 2019; Haack i wsp., 2006; Hérard i wsp., 2006; Turgeon i wsp., 2007; Sawyer, 2008; EFSA, 2019a,b). W Europie odnotowuje się różne poziomy podatności roślin z rodzaju *Populus* spp. (Haack i wsp., 2010; Faccoli i Gatto, 2016).

We Włoszech, gdzie *A. glabripennis* nadal występuje, podczas działań badawczych przeprowadzonych w latach 2009–2019 na ponad 170 000 roślin (z ponad 30 rodzajów), szkodnik głównie atakował drzewa z rodzajów: *Acer* spp. (*A. campestre*, *A. negundo*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. saccharinum*), *Aesculus* spp., *Betula* spp., *Populus* spp., *Salix* spp. i *Ulmus* spp. (Regione Lombardia, 2020a).

W Europie *A. glabripennis* została generalnie wykryta na roślinach: *Acer* sp. (*A. negundo*, *A. saccharinum*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*); *Platanus* sp.; *Fagus sylvatica* "*atropunicea*"; *F. sylvatica* "*asplenifolia*"; *Betula* sp.; *Aesculus hippocastanum*; *Populus* sp.; *Salix* sp.; *Prunus* sp. oraz *Carpinus betulus*. (PIORiN, 2021).

A. glabripennis nigdy nie został odnotowany na drzewach iglastych oraz na jednym z najważniejszych gatunków lasów liściastych w Europie – dębach (*Quercus* spp.) (jedynie *Q. rubra* był żywicielem *A. glabripennis* w USA) (EPPO, 2013).

Symptomy

Większość objawów żerowania *A. glabripennis* jest zwykle wykrywana na wysokości około 1,5 m nad ziemią do środka korony (EPPO, 2013) i wiąże się z czynnościami na różnych etapach życia szkodnika (Ric i wsp., 2007; Haack i wsp., 2010; EFSA, 2019a): 1) aktywność samic w okresie składania jaj – zaokrąglone jamki widoczne są na korze przez kilka tygodni po złożeniu jaj, a także można zaobserwować sok wyciekający ze świeżo wyciętych jamek; sporadycznie *A. glabripennis* tworzy szczeliny do składania jaj w kształcie litery T, które są takie same jak w przypadku *A. chinensis* (Haack i wsp., 2010); 2) żerowanie larw – można rozpoznać chodniki pod korą, a później tunele w drewnie; wióry osadzają się w chodnikach larwalnych, 3) pojawienie się dojrzałych osobników dorosłych – w górnej części pnia i głównych gałęzi widoczne są okrągłe otwory wylotowe średnicy 10–15 mm, zlokalizowane zwykle nad jamkami do których wcześniej złożone były jaja; masy wiórów drzewnych wysypujące się z okrągłych otworów wylotowych są również oznaką, że dorosłe osobniki wyszły z zaatakowanego drewna. Stosy wiórów drzewnych również gromadzą się u podstawy zaatakowanych drzew; 4) aktywność żerowa osobników dorosłych – liście, ogonki liściowe, kora młodych gałęzi (1–3 letnich) i pędy mogą ulec uszkodzeniu, jednak miejsca żerowania osobników dorosłych są widoczne tylko przez kilka tygodni (EFSA, 2019a). Uszkodzenie tkanki drzewnej powoduje intensywny przepływ soków z ran, które są następnie podatne na atak przez wtórne szkodniki i patogeny (Sjöman i wsp., 2014).

Na drzewach można zaobserwować bardziej ogólne objawy, takie jak więdnienie liści, sektorowe przebarwienie korony, przesuszenie gałęzi i deformacja kory. Należy jednak zauważyć, że korony pozostają bezobjawowe przez co najmniej 3–4 lata od początku porażenia. Chociaż na żywych drzewach nie można zaobserwować chodników larwalnych, są one dobrym wskaźnikiem porażenia przetworzonego drewna (np. drewnianego materiału opakowaniowego).

Morfologia

Jaja długości 5–7 mm, podłużne, kształtem zbliżonym do ziarna ryżu (Lieu, 1945; Lingafelter i Hoebeke, 2002; EFSA, 2019a). Po złożeniu jajo jest białe, ale w trakcie rozwoju staje się żółtobrazowe. Końce jaj są lekko wklęsłe (Peng i Liu, 1992).

Larwy składają się z segmentu głowy, trzech segmentów piersiowych i kilku segmentów brzusznych. Głowa jest brązowa, natomiast segmenty piersiowy i brzuszny mają zazwyczaj kolor kremowy. Pierwszy segment piersiowy jest największy i ma brązową sklerotyzowaną tarczę po stronie grzbietowej. Młode larwy mają długość od 7 do 20 mm, dojrzałe od 30 do 60 mm (Cavey i wsp., 1998; Ric i wsp., 2007; EFSA, 2019a). Larwy nie mają odnóży ani owłosienia.

Poczwarki są białawe, wielkości 27–38 mm na 11 mm (Lieu, 1945; Lingafelter i Hoebeke, 2002; Ric i wsp., 2007). Kształt jest typowy dla poczwerek Cerambycidae z czułkami widocznymi w pozycji brzusznej (EFSA, 2019a).

Dorosłe osobniki mają typowy wygląd dla Cerambycidae. Samce mają długość 19–32 mm i szerokość 6,5–11 mm; samice mają długość 22–36 mm i szerokość 8–12 mm (Ric i wsp., 2007). Ciało czarne, błyszczące i może mieć niebieskawy odcień. Na pokrywach około 10–20 wyraźnych

nieregularnych białych lub żółtych plamek, chociaż w rzadkich przypadkach ich liczba waha się od 0 do ponad 60 (Lingafelter i Hoebeke, 2002). Główną różnicą między dorosłymi osobnikami *A. glabripennis* i *A. chinensis* jest brak małych wypustek (guzków) na dolnej ćwiartce każdej pokrywy u *A. glabripennis* (Thomas, 2004; Haack i wsp., 2010; EPPO, 2016a). Czułki mają 11 segmentów z naprzemiennymi niebiesko-białymi i niebiesko-czarnymi pasami (Ric i wsp., 2007). Samce mają czułki, które są wyraźnie dłuższe niż ich ciało, podczas gdy u samic są one tak długie jak ich ciało (EFSA, 2019a). Stosunek długości czułków do długości ciała wynosi około 1,6–2,5 u samców i 1,2–1,8 u samic (Ric i wsp., 2007).

Wykrywanie

Wizualna inspekcja roślin w celu wykrycia obecności *A. glabripennis* (na różnych etapach życia) i/lub oznak porażenia ma kluczowe znaczenie jako pierwszy etap procesu diagnostycznego. Oględziny należy przeprowadzić na poziomie korony, gdzie występują jaja i wylęgają się osobniki dorosłe. W zależności od warunków prowadzenia badań oraz w celu poprawy wykrywania szkodników, inspekcje mogą być prowadzone przy użyciu lornetek czy pojazdu z wysięgnikiem koszowym (Haack i wsp., 2010). W niektórych krajach europejskich oględziny roślin przeprowadza się zarówno latem w celu wykrycia objawów aktywności różnych stadiów życia szkodnika, jak i zimą w celu wykrycia okrągłych otworów wylotowych osobników dorosłych (EFSA, 2019a). W Lombardii (Włochy) stwierdzono, że najskuteczniejszą strategią nadzoru jest przeprowadzenie badań pod koniec lata w celu wykrycia świeżych oznak obecności szkodników i powtórzenie ich w okresie bezlistnym (Regione Lombardia, 2020a). Przydatne mogą być też inne metody – w kilku krajach EPPO wykorzystuje się psy nawet tropiące (Hoyer-Tomiczek i wsp., 2016). Trwają prace nad testem PCR w czasie rzeczywistym pozwalającym na wykrycie DNA *A. glabripennis* w ich odchodach. Do odłowu dorosłych osobników *A. glabripennis* mogą być stosowane pułapki feromonowe z różnymi kombinacjami substancji lotnych pochodzenia roślinnego. Pułapki można stosować do monitorowania obszarów, na których *A. glabripennis* nie został jeszcze wykryty oraz do wyznaczania granic obszaru uważanego za porażony (EFSA, 2019a). We Włoszech (Region Lombardia), gdzie pułapki stosowane są od wielu lat, najlepsze wyniki osiągnięto w niedawno odkrytych ogniskach. Ponadto pułapki są wykorzystywane do wczesnego wykrywania w miejscach uznanych za zagrożone (Regione Lombardia, 2020a).

Dodatkowe informacje na temat monitorowania drzew są dostępne w Standardzie EPPO PM 9/15(1) (EPPO, 2013).

Ważne są również działania mające na celu podniesienie świadomości w lokalnych społecznościach na temat zagrożenia *A. glabripennis*. Na przykład w regionie Lombardia (Włochy) od początku inwazji (Maspero i wsp., 2007) prowadzona jest znacząca kampania komunikacyjna (Ciampitti i Cavagna, 2014). Obywatele mogą również użyć do monitoringu pojawu *A. glabripennis* obywatelskiej aplikacji naukowej FitoDetective (Regione Lombardia, 2020b).

Identyfikacja

Morfologiczna identyfikacja *A. glabripennis* jest możliwa w przypadku osobników dorosłych i w późnym stadium larwalnym. W tym celu w literaturze dostępnych jest wiele przydatnych kluczy taksonomicznych i przewodników (np. Lingafelter i Hoebeke, 2002; Ric i wsp., 2007; Pennacchio i wsp., 2012).

W przygotowaniu jest protokół diagnostyczny EPPO dla tego agrofaga. Identyfikację molekularną próbek można przeprowadzić przy użyciu barkodowania DNA (patrz Standard EPPO PM 7/129 (EPPO, 2016b)). W Barcode of Life Data System (BOLDSYSTEMS) dostępne są sekwencje co najmniej 50 haplotypów. W banku EPPO-Q dostępne są sekwencje z 16 wyselekcjonowanych próbek (bank EPPO-Q).

Opracowane PRA (MacLeod i wsp., 2002).

3. Czy agrofag jest wektorem?	Tak	<u>Nie X</u>
-------------------------------	-----	---------------------

4. Czy do rozprzestrzenienia lub wejścia agrofaga potrzebny jest wektor?	Tak	<u>Nie X</u>
--	-----	---------------------

5. Status regulacji agrofaga

Kraj/NPPO	Lista	Rok dodania	Rok przesunięcia
Georgia	A1 list	2018	
Moldova	Quarantine pest	2017	
Russia	A1 list	2014	
Turkey	A1 list	2016	
Ukraine	A1 list	2019	
EAEU	A1 list	2016	
EPPO	A2 list	1999	2021
EU	A1 Quarantine pest (Annex II A)	2019	
EU	Emergency measures	2015	

Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) 2019/2072 z dnia 28 listopada 2019 r. Załącznik II Część A. pkt. C. 9.

6. Rozmieszczenie

Kontynent	Rozmieszczenie (<i>lista krajów lub ogólne wskazanie – np. Zachodnia Afryka</i>)	Komentarz na temat statusu na obszarze występowania (<i>np. szeroko rozpowszechniony, natywny etc.</i>)	Źródła
Ameryka Pn.	Kanada	tylko przechwycony	EPPO 2021
	Stany Zjednoczone	obecny, kilka wystąpień	EPPO 2021
Azja	Chiny	obecny	EPPO 2021
	Korea Płd.	obecny	EPPO 2021
	Liban	obecny, kilka wystąpień	EPPO 2021
UE	Francja	obecny, ograniczona dystrybucja – w trakcie zwalczania	EPPO 2021
	Niemcy	obecny, w trakcie zwalczania	EPPO 2021
	Włochy	obecny, ograniczona dystrybucja	EPPO 2021

7. Rośliny żywicielskie i ich rozmieszczenie na obszarze PRA.

Nazwa naukowa rośliny żywicielskiej (nazwa potoczna)	Występowanie na obszarze PRA (<i>Tak/Nie</i>)	Komentarz (np. główne/poboczne siedliska)	Źródła (dotyczy występowania agrofaga na roślinie)
<i>Acer buergerianum</i> (klon Bürgera)	Tak	Rzadko uprawiane drzewo na obszarze PRA w ogrodach botanicznych i kolekcjach. Uprawiane najczęściej jako bonsai.	EPPO 2021
<i>Acer negundo</i> (klon jesionolistny)	Tak	Ekspansywny gatunek o charakterze inwazyjnym. Na obszarze PRA uprawiany jako ozdobny i często zdziczały w dolinach rzek i na obszarach ruderalnych.	EPPO 2021
<i>Acer pensylvanicum</i> (klon pelsylwański)	Tak	Niewielkie drzewo nasadzone na obszarze PRA raczej rzadko w ogrodach przydomowych, ogrodach dendrologicznych i przez kolekcjonerów. Młode okazy mogą przemarzać szczególnie we wschodniej części kraju.	EPPO 2021
<i>Acer pictum</i> (klon mandżurski)	Tak	Drzewo bardzo rzadko nasadzone na obszarze PRA w ogrodach dendrologicznych i przez kolekcjonerów.	EPPO 2021
<i>Acer platanoides</i> (klon zwyczajny)	Tak	Drzewo rosnące naturalnie na całym obszarze PRA, ważny składnik zbiorowisk leśnych. Często nasadzone w parkach i alejach, ogrodach.	EPPO 2021
<i>Acer pseudoplatanus</i> (klon jawor, jawor)	Tak	Drzewo rosnące naturalnie na obszarze PRA, ważny składnik zbiorowisk leśnych w	EPPO 2021

		górach i na pogórzu. Na niżu głównie nasadzany w parkach i alejach, łatwo rozprzestrzenia się z nasadzeń.	
<i>Acer pseudosieboldianum</i> (klon ussyryjski)	Tak	Drzewo bardzo rzadko nasadzone na obszarze PRA jako ozdobne w ogrodach dendrologicznych i przez kolekcjonerów.	EPPO 2021
<i>Acer rubrum</i> (klon czerwony)	Tak	Drzewo nasadzone na obszarze PRA jako ozdobne w parkach, ogrodach i przestrzeni miejskiej.	EPPO 2021
<i>Acer saccharinum</i> (klon srebrzysty)	Tak	Drzewo nasadzone na obszarze PRA jako ozdobne w parkach, ogrodach i przestrzeni miejskiej.	EPPO 2021
<i>Acer saccharum</i> (klon cukrowy)	Tak	W Polsce rzadko nasadzany gatunek drzewa ozdobnego. Spotykany w ogrodach botanicznych, przydomowych prywatnych kolekcjach.	EPPO 2021
<i>Acer tegmentosum</i> (klon zielonokory)	Tak	Drzewo jak na razie raczej rzadko nasadzone na obszarze PRA jako ozdobne, głównie przez kolekcjonerów.	EPPO 2021
<i>Acer truncatum</i> (klon ściętolistny)	Tak	Drzewo ozdobne raczej rzadko nasadzone na obszarze PRA głównie przez kolekcjonerów.	EPPO 2021
<i>Aesculus hippocastanum</i> (kasztanowiec pospolity, kasztanowiec zwyczajny)	Tak	Występuje w nasadzeniach parkowych, alejach, na obrzeżach dróg. Jedno z częściej spotykanych drzew ozdobnych na obszarze PRA. Roślina lecznicza, miododajna i kosmetyczna.	EPPO 2021

<i>Albizia julibrissin</i> (albicja biało-różowa, albicja jedwabista)	Tak	Roślina ozdobna uprawiana w ogrodach i w uprawie pojemnikowej. Może mieć problemy z przezimowaniem na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Alnus</i> sp. (olsza)	Tak	Drzewa naturalnie występujące na obszarze PRA i nasadzone jako ozdobne. <i>A. glutinosa</i> to ważny składnik lasów łęgowych i zarośli związanych w wilgotnymi siedliskami.	EPPO 2021
<i>Betula nigra</i> (brzoza nadrzeczna)	Tak	Drzewo nasadzone na obszarze PRA jako ozdobne w parkach, ogrodach i przestrzeni miejskiej.	EPPO 2021
<i>Betula pendula</i> (brzoza brodawkowata)	Tak	Na obszarze PRA gatunek pionierski, ważny gatunek leśny oraz uprawiany, jako drzewo ozdobne.	EPPO 2021
<i>Broussonetia papyrifera</i> (brusenocja chińska, morwa papierowa)	Tak	Roślina ozdobna rzadko uprawiana na terenie kraju, może przemarzać.	EPPO 2021
<i>Cajanus cajan</i> (nikla indyjska)	Nie	Roślina uprawna w krajach o klimacie tropikalnym.	EPPO 2021
<i>Carpinus betulus</i> (grab pospolity)	Tak	Drzewo rosnące naturalnie na całym obszarze PRA, ważny składnik zbiorowisk leśnych, szczególnie grądów. Nasadzone w parkach, ogrodach.	EPPO 2021
<i>Casuarina</i> sp. (rzewnia)	Tak	Drzewo prawdopodobnie uprawiane na obszarze PRA w kolekcjach dendrologicznych. Niektóre portale	EPPO 2021

		zakupowe oferują nasiona tego rodzaju.	
<i>Celtis</i> sp. (wiązowiec)	Tak	Drzewa coraz częściej sadzone na obszarze PRA. Młode osobniki wrażliwe na mrozy.	EPPO 2021
<i>Cercidiphyllum</i> sp. (grujecznik)	Tak	Drzewo ozdobne uprawiane na obszarze PRA w kolekcjach dendrologicznych i ogrodach. Młode rośliny wrażliwe na mróz i wiosenne przymrozki.	EPPO 2021
<i>Corylus colurna</i> (leszczyna turecka)	Tak	Roślina ozdobna uprawiana na obszarze PRA w ogrodach, parkach, stosowana do obsadzania ulic. Młode rośliny wrażliwe na mróz.	EPPO 2021
<i>Elaeagnus angustifolia</i> (oliwnik wąskolistny)	Tak	Roślina ozdobna dość często uprawiana na obszarze PRA, także dziczejąca.	EPPO 2021
<i>Fagus sylvatica</i> (buk zwyczajny)	Tak	Rodzimy gatunek drzewa na obszarze PRA, naturalnie występujący głównie w południowo-zachodniej części kraju, często nasadzany jako drzewo ozdobne. Ważny gatunek lasotwórczy.	EPPO 2021
<i>Fraxinus pennsylvannica</i> (jesion pensylwański)	Tak	Drzewo nasadzone na całym obszarze PRA, głównie w parkach i wzdłuż dróg.	EPPO 2021
<i>Gleditsia</i> sp. (glediczyja)	Tak	Drzewo nasadzone jako ozdobne na obszarze PRA, głównie w parkach i zieleni miejskiej. Młode okazy podatne na przemarzanie.	EPPO 2021
<i>Koelreuteria paniculata</i> (mydleniec wiechowaty,	Tak	Drzewo nasadzone jako ozdobne na obszarze PRA. Młode okazy	EPPO 2021

roztrzeplin wiechowaty)		podatne na przemarzanie.	
<i>Mallotus japonicus</i>	Nie	Roślina pochodząca z Azji wschodniej.	EPPO 2021
<i>Malus domestica</i> (jabłoń domowa)	Tak	Roślina uprawna na całym obszarze PRA. Jedno z najczęściej sadzonych drzew owocowych na całym obszarze kraju.	EPPO 2021
<i>Melia azedarach</i> (melia pospolita, drzewo różańcowe)	Tak	Na obszarze PRA gatunek uprawiany przez kolekcjonerów w ogrodach zimowych, oranżeriach.	EPPO 2021
<i>Morus alba</i> (morwa biała)	Tak	Roślina użytkowa uprawiana na obszarze PRA. Także dziczejąca i spotykana w lasach.	EPPO 2021
<i>Platanus occidentalis</i> (platan zachodni)	Tak	Drzewo naturalnie występujące we wschodniej części USA. Na obszarze PRA nasadzone w parkach, alejach, ogrodach. Młode okazy wrażliwe na przemarzanie.	EPPO 2021
<i>Platanus orientalis</i> (platan wschodni)	Tak	Gatunek raczej rzadziej nasadzany jako drzewo ozdobne w ogrodach dendrologicznych i parkach na obszarze PRA. Nie jest w pełni mrozoodporny i może przemarzać.	EPPO 2021
<i>Populus balsamifera</i> (topola balsamiczna)	Tak	Gatunek nasadzany w ogrodach i parkach na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Populus cathayana</i>	Nie	Drzewo pochodzące z Azji.	EPPO 2021
<i>Populus deltoides</i> (topola amerykańska)	Tak	Gatunek topoli polecany do nasadzeń w parkach i zieleni miejskiej na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Populus lasiocarpa</i> (topola wielkolistna)	Tak	Gatunek nasadzany w parkach, alejach i	EPPO 2021

		zieleni miejskiej na obszarze PRA.	
<i>Populus maximowiczii</i> (topola Maksymowicza)	Tak	Gatunek nasadzany jako ozdobny w parkach, alejach i zieleni miejskiej na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Populus nigra</i> (topola czarna, sokora)	Tak	Drzewo występujące naturalnie na obszarze PRA, a także dosadzane jako ozdobne. Gatunek ciepłolubny, w Polsce przebiega północna granica jego zasięgu – nie występuje na Pomorzu.	EPPO 2021
<i>Populus symonii</i> (topola chińska)	Tak	Gatunek nasadzany jako ozdobny w parkach, alejach, zieleni miejskiej i osiedlowej na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Populus x canadensis</i> (topola kanadyjska)	Tak	Gatunek nasadzany jako w parkach, alejach, wzdłuż dróg, w zieleni miejskiej na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Prunus serrulata</i> (wiśnia piłkowana)	Tak	Gatunek nasadzany chętnie jako ozdobny w ogrodach przydomowych i parkach na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Pyrus bretschneideri</i> (grusza chińska biała)	Tak	Drzewo rzadko spotykane na obszarze PRA. Aktualnie jedna z polskich szkółek oferuje sadzonki tego gatunku.	EPPO 2021
<i>Quercus rubra</i> (dąb czerwony)	Tak	Introdukowany gatunek nasadzany na obszarze PRA. Gatunek inwazyjny wypierający rodzime gatunki dębów.	EPPO 2021
<i>Salix babylonica</i> (wierzba babilońska)	Tak	Gatunek nasadzany jako ozdobny w	EPPO 2021

		ogrodach przydomowych i dendrologicznych na obszarze PRA.	
<i>Salix nigra</i> (wierzba czarna)	Tak	Gatunek rzadko nasadzany w ogrodach przydomowych i dendrologicznych na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Sorbus aucuparia</i> (jarzab pospolity)	Tak	Drzewo pospolicie występujące na całym obszarze PRA, także w górach w lasach i zaroślach. Także nasadzone jako ozdobne.	EPPO 2021
<i>Ulmus americana</i> (wiąz amerykański)	Prawdopodobnie Tak	Możliwe nasadzenie w prywatnych kolekcjach i parkach dendrologicznych na obszarze PRA.	EPPO 2021
<i>Ulmus parvifolia</i> (wiąz drobnolistny)	Tak	Drzewo nasadzone w ogrodach przydomowych i być może przestrzeni miejskiej. Drzewo chętnie uprawiane jako bonsai i w takiej formie potencjalnie sprowadzane na teren PRA.	EPPO 2021
<i>Ulmus pumila</i> (wiąz syberyjski)	Tak	Drzewo nasadzone w ogrodach przydomowych, parkach i przestrzeni miejskiej.	EPPO 2021
<i>Vernicia montana</i>	Nie	Roślina (drzewo) pochodząca z południowo-wschodniej Azji.	EPPO 2021

8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: drewniany materiał opakowaniowy		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Duże przesyłki umieszczane są na paletach drewnianych, a ładunki często dodatkowo zabezpieczane są przed przemieszczaniem za pomocą materiałów sztucznych w postaci desek.		
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Nie		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Tak, w latach 2013–2018, każdego roku w przesyłkach pochodzących z Chin.		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Jajo, larwa, poczwarka		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Skala handlu międzynarodowego		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	Średnie	<u>Wysokie X</u>
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka
Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: Drewno i produkty drzewne		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Łatwość przeniknięcia stadiów szkodnika znajdujących się wewnątrz tarcicy.		
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Nie		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Jajo, larwa, poczwarka		

Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Skala handlu międzynarodowego drewnem i produktami drzewnymi (np. deski wykorzystywane w budownictwie i meblarstwie).		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	Średnie	<u>Wysokie X</u>
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: rośliny do sadzenia, ozdobne rośliny doniczkowe nie przeznaczone do sadzenia
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Międzynarodowy handel materiałem szkółkarskim i ozdobnymi roślinami doniczkowymi (np. bonsai).
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Częściowo tak: Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) 2018/2019 z dnia 18 grudnia 2018 r. Załącznik I.
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Jajo, larwa, poczwarka
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	W żywym materiale roślinnym trudno zauważyć poszczególne stadia bytujące wewnątrz pni lub pędów.
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak

Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	<u>Średnie X</u>	Wysokie
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

9. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w warunkach zewnętrznych (środowisko naturalne i zarządzane oraz uprawy) na obszarze PRA

Obecnie prawdopodobieństwo zasiedlenia szkodnika w warunkach zewnętrznych ocenia się jako średnie z uwagi na chłodniejszy klimat na obszarze PRA w porównaniu z obszarami, na których został wcześniej stwierdzony w UE. Jednak biorąc pod uwagę scenariusz zmiany klimatu prawdopodobieństwo zdomowienia się szkodnika na obszarze PRA istotnie wzrośnie.

<i>Ocena prawdopodobieństwa zdomowienia w warunkach zewnętrznych</i>	Niskie	<u>Średnie X</u>	Wysokie
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

W warunkach chronionych szkodnik może się swobodnie rozwijać, jednak na obszarze PRA nie prowadzi się produkcji szklarniowej jego roślin żywicielskich.

<i>Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w uprawach chronionych</i>	Niskie	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Na szybkość rozprzestrzeniania organizmów wpływa przede wszystkim tempo, w jakim populacja się powiększa oraz możliwości dyspersyjne gatunku (na co główny wpływ ma klimat), a także dostępność pokarmu (*A. glabripennis* jest polifagiem, a jej rośliny żywicielskie pospolicie występują na obszarze PRA). Znaczenie dla rozprzestrzeniania gatunku może mieć przepływ towarów na obszarze PRA (głównie poprzez drewniany materiał opakowaniowy zabezpieczający transport).

Ocena wielkości rozprzestrzenienia na obszarze PRA	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na obecnym obszarze zasięgu	Niska	Średnia	<u>Wysoka X</u>
Ocena niepewności	Niska	Średnia	<u>Wysoka X</u>

12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

Usługa ekosystemowa	Czy szkodnik ma wpływ na tę usługę? <i>Tak/nie</i>	Krótki opis wpływu	Źródła
Zabezpieczająca	Tak	Wpływ na produkcję towarów (meble, parkiet, opał, materiały pakowe).	Ocena ekspercka
Regulująca	Tak	Wpływ na bioróżnorodność, fotosyntezę, produkcję pierwotną i regulacje wodne.	Ocena ekspercka
Wspomagająca	Tak	Wpływ na stabilność siedlisk i produkcję pierwotną.	Ocena ekspercka
Kulturowa	Tak	Wpływ na doznania estetyczne, dziedzictwo kulturowe, turystykę i rekreację.	Ocena ekspercka

Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na obecnym obszarze zasięgu	Niska	Średnia	<u>Wysoka X</u>
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

12.03 Wpływ socjoekonomiczny

Wpływ socjoekonomiczny ocenia się jako wysoki z uwagi na szkody, jakie mogą mieć miejsce w obszarze leśnictwa – pozyskiwanie drewna, zmniejszenie aktywności wypoczynkowej i rekreacyjnej, wzrost cen tarcicy i drewnopochodnych materiałów budowlanych (i związany z tym wzrost cen nieruchomości) oraz mebli drewnianych.

Ocena wielkości wpływu socjoekonomicznego na obecnym obszarze zasięgu	Niska	Średnia	<u>Wysoka X</u>
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

Tak. Potencjalny wpływ na bioróżnorodność może być wysoki z uwagi na to, że część gatunków roślin żywicielskich szkodnika, pospolicie występujących na obszarze PRA jak klony, wierzby, wiązy i brzozy, stanowi istotny składnik rzadkich i cennych przyrodniczo biocenoz leśnych i zaroślowych.

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	Średnia	<u>Wysoka X</u>
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

Potencjalny wpływ dotyczyć może: ograniczenia produkcji drewna i żywności, destabilizacji lub degradacji naturalnych siedlisk zwierząt leśnych i parkowych, ograniczenia terenów leśnych i parkowych o charakterze rekreacyjnym, uszkodzenia drzew pomnikowych, alei przy drogach, żywopłotów itp. Szacuje się, iż wpływ na obszarze PRA będzie podobny do tego obserwowanego na obecnym obszarze występowania.

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka

13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Zarówno na terenach leśnych, jak i w parkach, nasadzeniach miejskich i ogrodach przydomowych często konieczne jest niszczenie porażonych roślin, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się szkodnika, co może wiązać się nie tylko z kosztami ekonomicznymi, ale także ze społecznym oddziaływaniem na okolicznych mieszkańców, stąd wpływ ocenia się na wysoki. Szacuje się, iż wpływ na obszarze PRA będzie podobny do tego obserwowanego na obecnym obszarze występowania.

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu socjoekonomicznego na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

W przypadku wprowadzenia szkodnika na obszar PRA w największym stopniu zagrożone będą obszary PRA o najcieplejszym klimacie (rejon południowe i południowo-zachodnie).

15. Zmiana klimatu

Każdy ze scenariuszy zmian klimatu (Załącznik 1) zakłada wzrost temperatury w stosunku do wartości z okresu referencyjnego 1991–2020. Najbardziej optymistyczny scenariusz RCP 2.6 prognozuje zmiany o około 1,1°C w perspektywie dla lat 2021–2060 dla każdej pory roku oraz o około 1,55°C dla lat 2061–2100. Według optymistycznego RCP 4.5 nastąpi ocieplenie o 1,3°C w przedziale 2021–2060 i o około 2,3°C dla lat 2065–2100 w okresach zimowym oraz letnim. Natomiast realny scenariusz RCP 7.0 zakłada wzrost temperatury latem (marzec-sierpień) oraz zimą (wrzesień-luty) o 1,4°C dla 2021–2060 i 3,4°C dla 2061–2100. Pesymistyczna, ale prawdopodobna prognoza – RCP 8.5, przewiduje podwyższenie temperatury w okresie zimowym o około 1,6°C w latach 2021–2060 i o około 4,3°C dla 2060–2100. W porze letniej wzrost ten będzie zbliżony.

Największe zmiany opadów prognozowane są w zimie (2021–2060 od 16% do 18,8%, 2061–2100 od 9,1% do 24,5%), natomiast najmniejsze w lecie (2021–2060 od -4,5% do 5,8%, 2061–2100 od -16,9% do -3,2%). Równie istotne są duże różnice pomiędzy 5 i 95 percentylem projekcji, utrudniające oszacowanie zmian opadów w przyszłości.

Przeżywalność szkodnika i długość rozwoju pokolenia różni się w zależności od klimatu i szerokości geograficznej. Wzrost temperatur zakładany w scenariuszach prawdopodobnie będzie umożliwił rozwój szkodnika na obszarze PRA w cyklu 2-letnim.

15.01 Który scenariusz zmiany klimatu jest uwzględniony na lata 2050 do 2100*

Scenariusz zmiany klimatu: RCP 4.5, 6.0, 8.5 (patrz Załącznik 1) (IPPC, 2014).

15.02 Rozważać wpływ projektowanej zmiany klimatu na agrofaga. W szczególności rozważyć wpływ zmiany klimatu na wejście, zasiedlenie, rozprzestrzenienie oraz wpływ na obszarze PRA. W szczególności rozważyć poniższe aspekty:

Czy jest prawdopodobne, że drogi przenikania mogą się zmienić na skutek zmian klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Tak – w przypadku każdego scenariusza (RCP 4.5, 6.0, 8.5) – prawdopodobieństwo wysokie z niską niepewnością	Ocena ekspercka

Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Tak – w przypadku każdego scenariusza (RCP 4.5, 6.0, 8.5) – prawdopodobieństwo wysokie ze niską niepewnością	Ocena ekspercka
Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności)	Źródła
Tak – w przypadku każdego scenariusza (RCP 4.5, 6.0, 8.5) – prawdopodobieństwo wysokie z niską niepewnością	Ocena ekspercka
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)	Źródła
Tak – w przypadku każdego scenariusza (RCP 4.5, 6.0, 8.5) – prawdopodobieństwo wysokie z niską niepewnością	Ocena ekspercka

16. Ogólna ocena ryzyka

Anoplophora glabripennis to polifagiczny przedstawiciel rodziny Cerambycidae o szerokim spektrum żywicieli, obejmującym gatunki drzew liściastych rosnących zarówno w środowisku miejskim, jak i w naturalnie regenerujących się i sadzonych lasach – głównie z rodzajów *Acer*, *Populus*, *Salix* i *Ulmus*. Dostępność roślin żywicielskich, jak również warunki klimatyczne (z wyjątkiem obszarów położonych najbardziej na północ) nie są czynnikami ograniczającymi rozprzestrzenianie się szkodnika w krajach EPPO. W największym zakresie szkodnik rozprzestrzenia się poprzez drewniany materiał opakowaniowy używany podczas transportu (palety, skrzynie, materiały sztauerskie) i w mniejszym stopniu z materiałem roślinnym przeznaczonym do sadzenia. Największe szkody wyrządzają larwy żerujące w drewnie żywych drzew, obniżając jakość i wartość drewna oraz powodując obumieranie drzew. Ze względu na szeroki zakres żywicieli *A. glabripennis* może mieć wyjątkowo duży wpływ na gospodarkę w nowych obszarach zadomowienia. Na obszarze PRA potencjalnie najbardziej zagrożone mogą być pospolicie występujące w lasach, parkach i ogrodach liściaste rośliny drzewiaste.

Prawdopodobieństwo przeniknięcia i zadomowienia się szkodnika na obszarze PRA jest oceniane jako średnie ze średnią niepewnością. W przypadku wprowadzenia szkodnika na obszar Polski w największym stopniu zagrożone będą obszary o najcieplejszym klimacie (rejony południowe i południowo-zachodnie). Biorąc pod uwagę scenariusz zmiany klimatu prawdopodobieństwo zadomowienia się szkodnika na obszarze PRA może istotnie wrosnąć. O szybkości rozprzestrzeniania się szkodnika decydują możliwości dyspersyjne gatunku (na co główny wpływ ma klimat), a także dostępność pokarmu. Znaczenie dla rozprzestrzeniania gatunku ma skala przepływu towarów na obszarze PRA.

Gatunek *A. glabripennis* jest organizmem kwarantannowym w krajach Unii Europejskiej. Podstawowym środkiem fitosanitarnym jest szczegółowa kontrola na etapie produkcji, pakowania, transportu oraz po wejściu przesyłek. W miejscu produkcji skuteczną metodą jest natychmiastowe usuwanie materiałów drewnianych lub roślin, na których stwierdzono szkodnika lub symptomy uszkodzeń. Monitoring i właściwa identyfikacja mają kluczowe znaczenie dla ograniczenia przemieszczania szkodnika. Jednak wykrycie agrofaga w towarach i przesyłkach (opakowaniach) w wyniku inspekcji wizualnej partii towaru może być utrudnione z uwagi na możliwość występowania owada w różnych stadiach rozwojowych, jak również fakt, że rośliny często nie wykazują oznak porażenia. Rośliny (zarówno przeznaczone na sadzonki, jak i na materiał pakowy) powinny być uprawiane na obszarach wolnych od szkodnika. Odpowiednimi środkami ostrożności

byłaby hodowla roślin przez minimum dwa lata przed wysyłką i systematyczne sprawdzanie ich pod kątem obecności szkodnika. Potencjalnie możliwą opcją zwalczania po stwierdzeniu obecności szkodnika wydaje się zastosowanie powierzchniowych i układowych środków owadobójczych (pyretroidy, organofosforany, neonicotynoidy), a w przypadku materiałów drewnopochodnych (tarcica, palety drewniane) zastosowanie fumigantów zawierających fosforek glinu. W przypadku pokrewnego gatunku (*A. chinensis*) w literaturze opisano potencjalne środki zwalczania z użyciem nicieni, entomopatogennych grzybów i parazytoidów owadzich.

Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

17. Środki fitosanitarne

17.01 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymaniem i kontrolą

Etap oceny zagrożenia:			Przeniknięcie	Zadomowienie	Rozprzestrzenienie	Wpływ
Środki kontroli						
1.0 1	Uprawa roślin w izolacji	Opis możliwych warunków wykluczających, które mogłyby zostać wdrożone w celu odizolowania uprawy od szkodników i, w stosownych przypadkach, odpowiednich wektorów. Np. specjalna konstrukcja, taka jak szklarnie szklane lub plastikowe.	x	x	x	Uprawa roślin w izolacji przestrzennej od ognisk szkodnika. utrudni bądź uniemożliwi jego rozprzestrzenianie się.
1.0 2	Czas sadzenia i zbiorów	Celem jest wytworzenie fenologicznej niezgodności w interakcji szkodnik/uprawa poprzez oddziaływanie lub korzystanie z określonych czynników uprawowych, takich jak: odmiany, warunki klimatyczne, czas siewu lub sadzenia oraz poziom dojrzałości/wieku roślin, sezonowy czas sadzenia i zbioru.	-	-	-	-
1.0 3	Obróbka chemiczna upraw, w tym materiału rozmnożeniowego		x	x	x	Obróbka chemiczna wpłynie na przeżywalność głównie larw i osobników dorosłych szkodnika.
1.0 4	Obróbka chemiczna przesyłek lub podczas przetwarzania	Stosowanie związków chemicznych, które mogą być użyte do roślin lub produktów roślinnych po zbiorach, podczas przetwarzania lub pakowania i przechowywania. Środki, o których mowa, są następujące: a) fumigacja; b) pestycydy do opryskiwania/namaczania; c) środki do dezynfekcji powierzchni; d) dodatki do procesu; e) związki ochronne	x	-	-	Wymienione środki potencjalnie zwalczą stadia larwalne i osobniki dorosłe szkodnika.

1.0 5	Czyszczenie i dezynfekcja urządzeń, narzędzi i maszyn	Fizyczne i chemiczne czyszczenie oraz dezynfekcja obiektów, narzędzi, maszyn, środków transportu, urządzeń i innych akcesoriów (np. skrzynek, garnków, palet, wsporników, narzędzi ręcznych). Środki mające tutaj zastosowanie to: mycie, zamiatanie i fumigacja.	x	x	x	Czyszczenie i dezynfekcja potencjalnie ograniczą wszystkie stadia szkodnika
1.0 6	Zabiegi na glebę	Kontrola organizmów glebowych za pomocą wymienionych poniżej metod chemicznych i fizycznych: a) Fumigacja; b) Ogrzewanie; c) Solaryzacja; d) Zalewanie; e) Wałowanie/ugniatanie gleby; f) Biologiczna kontrola augmentacyjna; g) Biofumigacja	-	-	-	-
1.0 7	Korzystanie z niezanieczyszczonej wody	Chemiczne i fizyczne uzdatnianie wody w celu wyeliminowania mikroorganizmów przenoszonych przez wodę. Środki, o których to: obróbka chemiczna (np. chlor, dwutlenek chloru, ozon); obróbka fizyczna (np. filtry membranowe, promieniowanie ultrafioletowe, ciepło); obróbka ekologiczna (np. powolna filtracja piaskowa).	-	-	-	-
1.0 8	Obróbka fizyczna przesyłek lub podczas przetwarzania	Dotyczy następujących kategorii obróbki fizycznej: napromieniowanie/ionizacja; czyszczenie mechaniczne (szczotkowanie, mycie); sortowanie i klasyfikowanie oraz usuwanie części roślin (np. korowanie drewna). Środki te nie obejmują: obróbki na ciepło i zimno (pkt. 1.14); szarpania i przycinania (pkt. 1.12).	x	-	-	Obróbka fizyczna przesyłek potencjalnie ograniczy obecność jaj i larw szkodnika
1.0 9	Kontrolowana atmosfera	Obróbka roślin poprzez magazynowanie w atmosferze modyfikowanej (w tym modyfikowanej wilgotności, O ₂ , CO ₂ , temperatury, ciśnienia).	-	-	-	-
1.1 0	Gospodarka odpadami	Przetwarzanie odpadów (głębokie zakopywanie, kompostowanie, spalanie, rozdrabnianie, produkcja bioenergii ...) w autoryzowanych obiektach oraz urzędowe ograniczenie przemieszczania odpadów.	x	x	x	W odpadach roślinnych mogą znajdować się jaja, larwy i poczwarki szkodnika.
1.1 1	Stosowanie odpornych i tolerancyjnych gatunków/odmian roślin	Rośliny odporne stosuje się w celu ograniczenia wzrostu i rozwoju określonego szkodnika i/lub szkód, które powodują w porównaniu z odmianami roślin wrażliwych w podobnych warunkach środowiskowych i pod presją szkodników. Ważne jest, aby odróżnić rośliny odporne od tolerancyjnych gatunków/odmian.	x	x	x	Odmiany odporne i tolerancyjne mogą być w mniejszym stopniu atakowane przez szkodnika.

1.1 2	Cięcie i Przcycinanie	Cięcie definiuje się jako usuwanie porażonych roślin i/lub nie porażonych roślin żywicielskich na wyznaczonym obszarze, natomiast przycinanie definiuje się jako usuwanie tylko porażonych części roślin bez wpływu na żywotność rośliny.	x	x	x	Usuwanie porażonych roślin lub ich części (głównie korzeni) zakłóci cykl rozwojowy szkodnika.
1.1 3	Płodozmian, łączenie i zagęszczenie upraw, zwalczanie chwastów/samosiewów	Płodozmian, łączenie i zagęszczenie upraw, zwalczanie chwastów/samosiewów są stosowane w celu zapobiegania problemom związanym ze szkodnikami i są zazwyczaj stosowane w różnych kombinacjach, aby uczynić siedlisko mniej korzystnym dla szkodników. Środki te dotyczą (1) przydziału upraw do pól (w czasie i przestrzeni) (uprawy wielogatunkowe, uprawy zróżnicowane) oraz (2) zwalczania chwastów i samosiewów jako żywicieli szkodników/wektorów.	-	-	-	-
1.1 4	Obróbka cieplna i zimna	Zabiegi w kontrolowanej temperaturze mające na celu zabicie lub unieszkodliwienie szkodników bez powodowania jakiegokolwiek niedopuszczalnego uszczerbku dla samego poddanego obróbce materiału. Środki, o których mowa to: autoklawowanie; para wodna; gorąca woda; gorące powietrze; obróbka w niskiej temperaturze.	x	-	-	Skrajne temperatury mogą prowadzić do śmierci szkodnika - głównie osobników dorosłych i larw.
1.1 5	Warunki transportu	Szczególne wymogi dotyczące sposobu i czasu transportu towarów w celu zapobieżenia ucieczce szkodników i/lub skażenia. a) fizyczna ochrona przesyłki b) czas trwania transportu.	x	-	-	-
1.1 6	Kontrola biologiczna i manipulacje behawioralne	Inne techniki zwalczania szkodników nieobjęte w pkt 1.03 i 1.13 a) Kontrola biologiczna b) Technika SIT (Sterile Insect Technique) c) Zakłócenie rozrodczości d) Pułapki	x	x	x	Kontrola biologiczna może mieć zastosowanie w przypadku tego szkodnika.

1.1 7	Kwarantanna po wejściu i inne ograniczenia dotyczące przemieszczania się w kraju importującym	Obejmuje kwarantannę po wejściu (PEQ) odpowiednich towarów; ograniczenia czasowe, przestrzenne i dotyczące końcowego wykorzystania w państwie importującym odpowiednich towarów; zakaz przywozu odpowiednich towarów do państwa rodzimego. Odpowiednie towary to rośliny, części roślin i inne materiały, które mogą być nosicielami szkodników, w postaci zarażenia, porażenia lub zakażenia.	x	x	x	Kwarantanna czasowa po wejściu towarów ujawni ewentualną obecność szkodnika, np. po jego wylęgu z jaj.
Środki pomocnicze						
2.0 1	Kontrola i odławianie	Kontrolę definiuje się jako urzędowe wizualne badanie roślin, produktów roślinnych lub innych regulowanych artykułów w celu stwierdzenia obecności szkodników lub stwierdzenia zgodności z przepisami fitosanitarnymi (ISPM 5). Skuteczność pobierania próbek i późniejszej inspekcji w celu wykrycia szkodników może zostać zwiększona poprzez włączenie technik odłowu i wabienia.	x	x	x	Techniki odłowu (np. pułapki feromonowe) mogą mieć zastosowanie w monitoringu osobników dorosłych szkodnika.
2.0 2	Testy laboratoryjne	Badanie, inne niż wizualne, w celu ustalenia, czy istnieją szkodniki, przy użyciu urzędowych protokołów diagnostycznych. Protokoły diagnostyczne opisują minimalne wymogi dotyczące wiarygodnej diagnozy organizmów szkodliwych podlegających regulacjom prawnym.	x	x	x	Szczegółowe badania laboratoryjne pozwolą dokładnie ustalić przynależność gatunkową.
2.0 3	Pobieranie próbek	Zgodnie z normą ISPM 31 kontrola całych przesyłek jest zazwyczaj niewykonalna, dlatego też kontrolę fitosanitarną przeprowadza się głównie na próbkach uzyskanych z danej przesyłki. Należy zauważyć, że koncepcje pobierania próbek przedstawione w tym standardzie mogą mieć zastosowanie również do innych procedur fitosanitarnych, zwłaszcza doboru jednostek do badań. Do celów kontroli, testowania i/lub nadzoru próbka może być pobierana zgodnie z statystycznymi lub niestatystycznymi metodologiami pobierania próbek.	x	-	-	Próbki pobierane z większej partii towaru i dokładnie analizowane pozwalają na wczesne wykrycie wszystkich stadiów szkodnika.

2.0 4	Świadectwa fitosanitarne i paszport roślin	Oficjalny dokument papierowy lub jego elektroniczny odpowiednik, zgodny ze wzorem świadectwa IPPC, potwierdzający, że przesyłka spełnia fitosanitarne wymogi przywozowe (ISPM 5) a) świadectwo fitosanitarne (przywóz) b) paszport roślin (handel wewnętrzny UE)	x	-	-	Oficjalne dokumenty są potwierdzeniem, że dana partia towaru spełnia wymogi fitosanitarne i jest wolna od szkodnika.
2.0 5	Certyfikowane i zatwierdzone pomieszczenia	Obowiązkowa/dobrowolna certyfikacja/zatwierdzenie pomieszczeń jest procesem obejmującym zbiór procedur i działań wdrażanych przez producentów, podmioty zajmujące się kondycjonowaniem i handlowców przyczyniających się do zapewnienia zgodności fitosanitarnej przesyłek. Może być częścią większego systemu utrzymywanego przez NPPO w celu zagwarantowania spełnienia wymogów fitosanitarnych roślin i produktów roślinnych przeznaczonych do handlu. Kluczową właściwością certyfikowanych lub zatwierdzonych pomieszczeń jest możliwość śledzenia działań i zadań (oraz ich składników) związanych z realizowanym celem fitosanitarnym. Identyfikowalność ma na celu zapewnienie dostępu do wszystkich wiarygodnych informacji, które mogą pomóc w udowodnieniu zgodności przesyłek z wymogami fitosanitarnymi krajów importujących.	x	-	-	Certyfikowane pomieszczenia przeznaczone do składowania towaru są gwarancją spełnienia wymogów fitosanitarnych dla roślin i produktów roślinnych przeznaczonych do handlu.
2.0 6	Certyfikacja materiału rozmnożeniowego (dobrowolna /oficjalna)		x	-	-	
2.0 7	Wyznaczanie stref buforowych	Norma ISPM 5 definiuje strefę buforową jako "obszar otaczający lub przylegający do obszaru urzędowo wyznaczonego do celów fitosanitarnych, w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa rozprzestrzenienia się szkodnika docelowego na wyznaczony obszar lub z niego, oraz podlegający środkom fitosanitarnym lub innym środkom zwalczania, jeśli właściwe" (norma ISPM 5). Celem wytyczenia strefy buforowej może być zapobieganie rozprzestrzenianiu się z obszaru występowania szkodników oraz utrzymanie miejsca produkcji wolnego od szkodników (PFPP), miejsca (PFPS) lub obszaru (PFA).	x	x	x	Certyfikacja materiału rozmnożeniowego jest gwarancją spełnienia wymogów fitosanitarnych.
2.0 8	Monitoring		x	x	x	Dokładny i systematyczny monitoring jest elementem

						ograniczającym głównie wejście i rozprzestrzenienie się szkodnika.
--	--	--	--	--	--	--

17.02 Wymienić potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
Drewniany materiał opakowaniowy	1.03, 1.04, 1.05, 1.08, 1.10, 1.14, 1.15, 1.17, 2.01, 2.02, 2.04, 2.08
Drewno i produkty drzewne	1.03, 1.04, 1.05, 1.08, 1.10, 1.14, 1.15, 1.17, 2.01, 2.02, 2.04, 2.08
Rośliny do sadzenia, ozdobne rośliny doniczkowe nie przeznaczone do sadzenia	1.01, 1.03, 1.04, 1.05, 1.08, 1.10, 1.11, 1.12, 1.15, 1.16, 1.17, 2.01, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08
Naturalne rozprzestrzenienie	1.01, 1.03, 1.11, 2.01, 2.07, 2.08

18. Niepewność

Stopień niepewności w szczególności dotyczy:

- aktualnego rozmieszczenia szkodnika
- naturalnej zdolności do rozprzestrzeniania się szkodnika i możliwości jego rozwoju na obszarze PRA
- skuteczności systemowych środków owadobójczych

19. Uwagi

Brak.

20. Źródła

- CABI 2019. Invasive Species Compendium. *Anoplophora glabripennis* (Asian longhorned beetle) – Datasheet. Last modified 25 November 2019. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/5557> [dostęp: 10.09.2021].
- Cavey J.F., Hoebeke E.R., Passoa S., Lingafelter S.W. 1998. A new exotic threat to North American hardwood forests: an Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Cerambycidae). I. Larval description and diagnosis. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 100: 373–381.
- Ciampitti M., Cavagna B. 2014. Public awareness: a useful tool for the early detection and a successful eradication of the longhorned beetles *Anoplophora chinensis* and *A. glabripennis*. *EPPO Bulletin* 44(2): 248–250.
- EFSA 2019a. Hoppe B., Schrader G., Kinkar M., Vos S. Pest survey card on *Anoplophora glabripennis*. EFSA Supporting Publication 2019: EN-1750. 30 pp. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2019.EN-1750> [dostęp: 3.09.2021].
- EFSA 2019b. Baker R., Gilioli G., Behring C., Candiani D., Gogin A., Kaluski T., Kinkar M., Mosbach-Schulz O., Neri F.M., Preti S., Rosace M.C., Siligato R., Stancanelli G., Tramontini

- S. *Anoplophora glabripennis* - Pest Report and Datasheet to support ranking of EU candidate priority pests. Technical Report. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2786189> [dostęp: 10.09.2021].
- EPPO 2013. PM 9/15(1) *Anoplophora glabripennis*: procedures for official control. EPPO Bulletin 43(3): 510–517.
- EPPO 2016a. PM 3/79(1) Consignment inspection for *Anoplophora chinensis* and *Anoplophora glabripennis*. EPPO Bulletin 46(1): 58–67.
- EPPO 2016b. PM 7/129(1) DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests. EPPO Bulletin 46(3): 501–537.
- EPPO 2021. <https://gd.eppo.int/taxon/PARZCO> [dostęp: 1.09.2021].
- Faccoli M., Favaro R. 2016. Host preference and host colonisation of the Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera Cerambycidae), in Southern Europe. Bulletin of Entomological Research 106: 359–367.
- Faccoli M., Gatto P. 2016. Analysis of costs and benefits of Asian longhorned beetle eradication in Italy. Forestry 89: 301–309.
- Faccoli M., Favaro R., Smith M.T., Wu J. 2015. Life history of the Asian longhorn beetle *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera Cerambycidae) in southern Europe. Agricultural and Forest Entomology 17(2): 188–196.
- Faccoli M., Favaro R., Concheri G., Squartini A., Battisti A. 2016. Tree colonisation by the Asian Longhorn Beetle, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) (Coleoptera Cerambycidae): effect of habitat and tree suitability. Insect Science 23: 288–296.
- Gao H., Yang X., Wei J., Lang X. 1997. An investigation on the resistance of major forestation species to *Anoplophora glabripennis* and *A. nobilis*. Journal of Northwest Forestry College 12: 42–46.
- Haack R.A. 2006. Exotic bark- and wood-boring *Coleoptera* in the United States: Recent establishments and interceptions. Canadian Journal of Forest Research 36: 269–288.
- Haack R.A., Law K.R., Mastro V.C., Ossenbruggen H.S., Raimo B.J. 1997. New York's battle with the Asian long-horned beetle. Journal of Forestry 95: 11–15.
- Haack R.A., Hérard F., Sun J., Turgeon J.J. 2010. Managing invasive populations of Asian longhorned beetle and citrus longhorned beetle: A worldwide perspective. Annual Review of Entomology 55: 521–546.
- Hajek A.E., Kalb D.M. 2007. Suitability of *Acer saccharum* and *Acer pensylvanicum* (Aceraceae) for rearing *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae). The Canadian Entomologist 139: 751–755.
- He P., Huang J. 1993. Adult behavior of *Anoplophora glabripennis*. Acta Entomologica Sinica 36: 51–55.
- Hérard F., Ciampitti M., Maspero M., Krehan H., Benker U., Boegel C., Schrage R., Bouhot-Delduc L., Bialooki P. 2006. *Anoplophora* species in Europe: infestations and management processes. EPPO Bulletin 36(3): 470–474.
- Hoyer-Tomiczek U., Sauseng G., Hoch G. 2016. Scent detection dogs for the Asian longhorn beetle, *Anoplophora glabripennis*. EPPO Bulletin 46(1): 148–155.
- Hu J., Angeli S., Schuetz S., Luo Y., Hajek A.E. 2009. Ecology and management of exotic and endemic Asian longhorned beetle *Anoplophora glabripennis*. Agricultural and Forest Entomology 11(4): 359–375.
- Hua L., Li S., Zhang X. 1992. *Coleoptera: Cerambycidae*. In: „Iconography of Forest Insects in Hunan, China” (Peng J., Liu Y. eds.). Hunan Science and Technology Press, Changsha, 467–524.
- Keena M.A. 2002. *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) fecundity and longevity under laboratory conditions: comparison of populations from New York and Illinois on *Acer saccharum*. Environmental Entomology 31: 490–498.
- Keena M.A. 2005. Pourable artificial diet for rearing *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) and methods to optimize larval survival and synchronize development. Annals of the Entomological Society of America 98: 536–547.

- Keena M.A. 2006. Effects of temperature on *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) adult survival, reproduction, and egg hatch. *Environmental Entomology* 35: 912–921.
- Li E., Wu C. 1993. Integrated management of longhorn beetles damaging poplar trees. China Forest Press, Beijing (CN) (in Chinese).
- Lieu K.O.V. 1945. The study of wood borers in China. I. Biology and control of the citrus-rootcerambycids, *Melanauster chinensis*, Forster (Coleoptera). *Florida Entomologist* 27(4): 61–101.
- Lingafelter S.W., Hoebeke E.R. 2002. Revision of the genus *Anoplophora* (Coleoptera: Cerambycidae) (No. 595.7648 L5). Washington, DC: Entomological Society of Washington. 236 pp.
- MacLeod A., Evans H.F., Baker R.H.A. 2002. An analysis of pest risk from an Asian longhorn beetle (*Anoplophora glabripennis*) to hardwood trees in the European community. *Crop Protection* 21(8): 635–645.
- Maspero M., Jucker C., Colombo M. 2007. First record of *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Lamiini) in Italy. *Bolletino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura Ser. II* 39: 161–164.
- Morewood W.D., Neiner P.R., McNeil J.R., Sellmer J.C., Hoover K. 2003. Oviposition preference and larval performance of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in four eastern North American hardwood tree species. *Environmental Entomology* 32: 1028–1034.
- Pennacchio F., Peverieri G.S., Jucker C., Allegro G., Roversi P.F. 2012. A key for the identification of larvae of *Anoplophora chinensis*, *Anoplophora glabripennis* and *Psacotheta hilaris* (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae) in Europe. *Redia* 95: 57–65.
- Peng J., Liu Y. 1992. Iconography of Forest Insects in Hunan, China. Hunan Forestry Department, Institute of Zoology, Academia Sinica (in Chinese).
- PIORiN. 2021, Wytyczne do prowadzenia działań kontrolnych pod kątem wykrycia obecności kwarantannowych gatunków chrząszczy z rodzaju *Anoplophora*, 9 ss.
- Regione Lombardia 2020a. Scheda informativa. *Anoplophora chinensis* e *A. glabripennis* (Tarlo asiatico). [dostęp: 10.09.2021].
- Regione Lombardia 2020b. App FitoDetective. [dostęp: 5.08.2021].
- Ric J., De Groot P., Gasman B., Orr M., Doyle J., Smith M.T., Dumouchel L., Scarr T.A., Turgeon J.J. 2007. Detecting signs and symptoms of Asian longhorned beetle injury: Training guide. Natural Resources Canada, Great Lakes Forestry Centre, Sault Ste. Marie, Ontario, Canadian Food Inspection Agency. 118 pp.
- Sawyer A. 2008. Asian longhorned beetle: annotated host list. https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/asian_lhb/downloads/hostlist.pdf [dostęp: 10.09.2021].
- Sjöman H., Östberg J., Nilsson J. 2014. Review of host trees for the wood-boring pests *Anoplophora glabripennis* and *Anoplophora chinensis*: an urban forest perspective. *Arboriculture & Urban Forestry* 40(3): 143–164.
- Smith M.T., Bancroft J., Tropp J. 2002. Age-specific fecundity of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) on three tree species infested in the United States. *Environmental Entomology* 31: 76–83.
- Smith M.T., Turgeon J.J., de Groot P., Gasman B. 2009. Asian longhorned beetle *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky): lessons learned and opportunities to improve the process of eradication and management. *American Entomology* 55: 21–25.
- Thomas M.C. 2004. Pest Alert. A second Asian longhorned beetle in the U.S. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, USA.
- Turgeon J.J., Ric J., de Groot P., Gasman B., Orr M., Doyle J., Smith M.T., Dumouchel L., Scarr T. 2007. Détection des signes et des symptômes d'attaque par le longicorne étoilé: Guide de formation. Ottawa: Res. Nat. Can. 118 pp.

- Wang Z.G. 2004. Study on the occurrence dynamics of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) and its control measures. PhD thesis. Northeast For. Univ., Harbin, China. 98 pp.
- Wang B., Mastro V., Gao R. 2005. Host range of *Anoplophora glabripennis*: what we've learned from common-garden experiment data. In „Proc. 16th U.S. Department of Agriculture interagency research forum on gypsy moth and other invasive species 2005” (S.L.C. Fosbroke, K.W. Gottschalk, eds.) p. 89. Newtown Square, PA, USDA For. Serv. Gen. Tech. Rpt. NE-GTR-337.
- Williams D.W., Lee H.P., Kim I.K. 2004. Distribution and abundance of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in natural *Acer* stands in South Korea. *Environmental Entomology* 33: 540–545.
- Wong G., Mong M. 1986. *Anoplophora glabripennis*. In „Forest disease and Insect Prevention” First edn. (in Chinese).
- Yan J., Qin X. 1992. *Anoplophora glabripennis* (Motsch.). In „Forest Insects of China” (G. Xiao, ed.), pp. 455–457. Beijing: Chin. For. Publ. House.
- Zhang A., Oliver J.E., Aldrich J.R., Wang B., Mastro V.C. 2002. Stimulatory beetle volatiles for the Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky). *Zeitschrift für Naturforschung* 57c: 553–558.
- Zhang A., Oliver J.E., Chauhan K., Zhao B., Xia L., Xu L. 2003. Evidence for contact sex recognition pheromone of the Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae). *Naturwissenschaften* 90: 410–413.

Załącznik 1

Tabela 1. Modele zmiany temperatury w okresie jesiennym i zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	10,77	11,4	1,61	2,1
ACCESS-ESM1-5	10,09	10,77	0,46	1,01
AWI-CM-1-1-MR	10,26	10,16	0,56	1,26
CAMS-CSM1-0	9,49	9,55	0,72	0,62
CanESM5	10,68	11,14	1,24	2,15
CESM2-WACCM	9,75	9,52	0,31	0,49
CIesm	9,66	9,08	-1,01	-1,01
CMCC-CM2-SR5	9,78	11,4	0,33	0,98
CMCC-ESM2	9,85	11,71	0,22	1,72
EC-Earth3	10,44	10,48	1,73	1,37
EC-Earth3-Veg	9,67	9,97	0,61	1,62
EC-Earth3-Veg-LR	9,59	9,8	0,91	0,95
FGOALS-f3-L	9,35	9,05	-0,43	-0,16
FGOALS-g3	9,61	9,56	0,23	0,52
FIO-ESM-2-0	9,34	9,57	0,45	0,11
GFDL-ESM4	9,59	9,69	0,17	-0,15
IITM-ESM	9,04	8,92	0,04	-0,28
INM-CM4-8	8,97	9,26	-0,12	0,89
INM-CM5-0	9,42	9,56	1,14	0,81
IPSL-CM5A2-INCA	10,11	12,52	0,82	3,46
IPSL-CM6A-LR	9,8	10,54	1,1	1,93
KACE-1-0-G	10,73	10,78	1,55	1,95
KIOST-ESM	9,44	9,59	-0,38	0,02
MPI-ESM1-2-HR	9,62	9,61	0,22	0,75
MPI-ESM1-2-LR	9,69	9,73	0,63	0,66
NESM3	11,11	11,27	0,39	1,06
<i>ŚREDNIA</i>	9,84	10,18	0,52	0,96
5,00%	9,11	9,06	-0,42	-0,25
95,00%	10,76	11,63	1,59	2,14

RCP 4.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	10,78	12,19	1,63	2,26
ACCESS-ESM1-5	10,54	11,82	0,91	1,74
AWI-CM-1-1-MR	10,29	11,48	0,87	2,22
CAMS-CSM1-0	9,51	10,27	0,26	2,16
CanESM5	10,72	12,32	1,85	3,29
CESM2-WACCM	9,72	10,52	0,76	1,32
CMCC-CM2-SR5	10,04	12,15	0,52	1,64
CMCC-ESM2	9,95	12,43	0,5	2,65
EC-Earth3	10,88	11,49	1,3	2,21
EC-Earth3-CC	9,63	10,88	0,84	1,73
EC-Earth3-Veg	9,64	10,9	1,2	2,12
EC-Earth3-Veg-LR	9,77	10,81	0,18	1,68
FGOALS-f3-L	9,22	9,87	-0,05	0,79
FGOALS-g3	9,75	10,61	1,14	1,3

FIO-ESM-2-0	9,62	10,38	0,33	1,5
GFDL-ESM4	9,66	10,38	0,43	1,25
IITM-ESM	9,59	9,94	0,29	0,94
INM-CM4-8	9,56	10,13	0,32	1,11
INM-CM5-0	9,29	10,07	1,07	2,01
IPSL-CM6A-LR	10,24	12,12	1,9	3,05
KACE-1-0-G	10,95	11,66	2,05	2,33
KIOST-ESM	9,4	10,16	0,13	0,92
MPI-ESM1-2-HR	9,72	10,84	0,53	0,96
MPI-ESM1-2-LR	10,14	10,84	0,61	2,17
NESM3	10,82	12,39	0,81	1,59
<i>ŚREDNIA</i>	9,98	11,07	0,82	1,8
<i>5,00%</i>	9,31	9,97	0,14	0,92
<i>95,00%</i>	10,87	12,38	1,89	2,97

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
RCP 7.0	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	10,73	13,53	1,48	3,32
ACCESS-ESM1-5	9,89	12,76	0,21	2,61
AWI-CM-1-1-MR	10,68	12,57	1,13	3,16
CAMS-CSM1-0	9,62	10,78	1,19	2,77
CanESM5	10,95	13,7	1,6	4,48
CESM2-WACCM	9,94	11,43	0,85	2,26
CMCC-CM2-SR5	10,04	12,23	0,44	2,47
CMCC-ESM2	10,14	12,61	0,45	2,42
EC-Earth3	11,22	13,61	2,06	4,08
EC-Earth3-AerChem	10,38	12,5	1,92	3,8
EC-Earth3-Veg	9,4	12,47	0,64	3,61
EC-Earth3-Veg-LR	9,8	12,21	0,79	3,2
FGOALS-f3-L	9,64	11,15	0,14	2,27
FGOALS-g3	9,79	11,32	0,56	2,17
GFDL-ESM4	9,61	11,37	1,05	2,25
IITM-ESM	9,76	11	0,28	1,4
INM-CM4-8	9,41	10,72	0,44	2,05
INM-CM5-0	9,78	10,91	1,51	3,3
IPSL-CM5A2-INCA	9,96	12,25	0,55	2,99
IPSL-CM6A-LR	10,46	12,99	1,96	4,52
KACE-1-0-G	11,18	13,01	2,39	3,89
MPI-ESM1-2-HR	10,01	11,92	0,92	2,29
MPI-ESM1-2-LR	10,1	11,55	0,88	2,7
<i>ŚREDNIA</i>	10,11	12,11	1,02	2,96
<i>5,00%</i>	9,43	10,79	0,22	2,06
<i>95,00%</i>	11,16	13,6	2,05	4,44

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
RCP 8.5	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	10,84	14,52	1,32	4,41
ACCESS-ESM1-5	11,23	13,33	1,19	3,48
AWI-CM-1-1-MR	10,64	13,67	1,41	4,3
CAMS-CSM1-0	9,84	11,21	0,7	3,11
CanESM5	11,53	15,02	2,1	5,2
CESM2-WACCM	10,08	12,6	1,31	3,24

CIESM	10,28	13,59	0,07	3,58
CMCC-CM2-SR5	10,31	13,65	0,52	3,44
CMCC-ESM2	10,3	13,51	0,39	3,61
EC-Earth3	11,61	14,34	2,34	5,55
EC-Earth3-CC	9,52	13,31	0,22	3,95
EC-Earth3-Veg	10,48	13,58	2,25	4,53
EC-Earth3-Veg-LR	9,65	13,34	0,63	4,33
FGOALS-f3-L	9,42	12,09	0,12	3,12
FGOALS-g3	9,77	11,95	1,43	3,11
FIO-ESM-2-0	10,1	12,27	0,65	3,43
GFDL-ESM4	9,82	11,56	0,2	2,93
IITM-ESM	9,66	11,47	0,41	2,27
INM-CM4-8	9,51	11,35	0,12	2,41
INM-CM5-0	9,65	11,06	1,78	3,65
IPSL-CM6A-LR	10,61	14,79	1,5	5,85
KACE-1-0-G	11,08	14	2,51	5,11
KIOST-ESM	9,57	11,4	0,14	2,18
MPI-ESM1-2-HR	10,01	12,53	0,74	2,97
MPI-ESM1-2-LR	10,02	13,05	0,36	2,89
NESM3	11,96	15,06	1,27	3,31
<i>ŚREDNIA</i>	10,29	13,01	0,99	3,69
<i>5,00%</i>	9,51	11,25	0,12	2,31
<i>95,00%</i>	11,59	14,96	2,32	5,46

Tabela 2. Modele zmiany temperatury w okresie wiosennym i letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	9,62	10,61	19,74	20,46
ACCESS-ESM1-5	9,06	10,24	19,45	20,2
AWI-CM-1-1-MR	9,54	9,69	19,09	19,09
CAMS-CSM1-0	8,87	9,48	18,61	18,72
CanESM5	9,52	10,33	19,59	20,16
CESM2-WACCM	9,28	9,46	19,25	19,6
CIESM	8,37	7,77	20,74	20,37
CMCC-CM2-SR5	9,42	10,85	19,89	21,8
CMCC-ESM2	9,57	11,2	19,38	21,52
EC-Earth3	10,41	10,4	19,58	19,88
EC-Earth3-Veg	9,56	9,99	18,89	19,4
EC-Earth3-Veg-LR	9,76	9,85	18,9	19,07
FGOALS-f3-L	9,14	9,27	18,36	19,33
FGOALS-g3	9,92	10,16	18,18	18,59
FIO-ESM-2-0	9,76	9,39	19,07	19,06
GFDL-ESM4	9,86	10,08	18,69	18,68
IITM-ESM	9,92	9,38	19,23	19,06
INM-CM4-8	8,47	9,43	18,75	19,24
INM-CM5-0	9,37	9,68	19,17	19,29
IPSL-CM5A2-INCA	9,52	12,01	19,28	21,62
IPSL-CM6A-LR	9,17	10,03	19,34	19,9
KACE-1-0-G	10,17	10,63	21,06	20,71

KIOST-ESM	9,08	9,27	18,36	18,59
MPI-ESM1-2-HR	9,19	9,46	18,63	18,38
MPI-ESM1-2-LR	9,22	9,28	18,8	18,34
NESM3	9,72	10	19,79	19,68
<i>ŚREDNIA</i>	9,44	9,92	19,22	19,64
5,00%	8,57	9,27	18,36	18,43
95,00%	10,11	11,11	20,53	21,59

RCP 4.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	9,77	11,05	20,01	21,89
ACCESS-ESM1-5	9,83	10,72	20,23	21,46
AWI-CM-1-1-MR	9,8	10,54	19,52	20,78
CAMS-CSM1-0	8,93	9,36	18,46	18,77
CanESM5	9,92	11,35	19,81	21,39
CESM2-WACCM	9,46	9,8	19,45	20,5
CMCC-CM2-SR5	10,05	11,34	19,95	22,53
CMCC-ESM2	9,46	11,66	19,13	22,55
EC-Earth3	10,02	10,66	19,75	20,52
EC-Earth3-CC	9,06	9,85	18,74	19,49
EC-Earth3-Veg	9,43	10,26	19,1	20,07
EC-Earth3-Veg-LR	9,34	10,61	18,66	19,46
FGOALS-f3-L	8,98	9,8	18,97	19,75
FGOALS-g3	10,03	10,45	18,46	19,05
FIO-ESM-2-0	9,87	10,57	19,39	20,46
GFDL-ESM4	10,18	10,67	18,89	19,53
IITM-ESM	10,41	10,32	19,55	19,78
INM-CM4-8	9,2	9,7	19,26	19,83
INM-CM5-0	9,52	10,28	18,98	20,26
IPSL-CM6A-LR	9,23	10,77	19,47	21,27
KACE-1-0-G	10,32	10,88	21,08	22,18
KIOST-ESM	9,41	9,96	18,24	19,05
MPI-ESM1-2-HR	9,41	9,66	18,78	19,51
MPI-ESM1-2-LR	8,94	9,79	18,66	19,69
NESM3	9,52	10,33	19,83	20,71
<i>ŚREDNIA</i>	9,6	10,42	19,29	20,42
5,00%	8,95	9,67	18,46	19,05
95,00%	10,29	11,35	20,19	22,46

RCP 7.0	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	9,92	11,98	19,87	23,18
ACCESS-ESM1-5	9,55	10,96	20,24	22,38
AWI-CM-1-1-MR	9,95	11,44	19,94	22,1
CAMS-CSM1-0	9,07	10,26	18,19	19,43
CanESM5	10,36	12,51	20,27	23,58
CESM2-WACCM	9,54	10,89	19,55	22,09
CMCC-CM2-SR5	9,55	11,54	19,5	22,72
CMCC-ESM2	9,61	11,57	19,54	22,65
EC-Earth3	10,59	12,06	19,87	22,53
EC-Earth3-AerChem	9,69	11,2	19,32	22,05
EC-Earth3-Veg	9,42	11,51	19,17	21,98

EC-Earth3-Veg-LR	10,02	11,22	18,69	21,15
FGOALS-f3-L	9,14	10,55	19,15	20,88
FGOALS-g3	10,46	10,84	18,82	19,53
GFDL-ESM4	10,03	11,55	18,67	20,34
IITM-ESM	10,41	11,37	19,83	20,74
INM-CM4-8	8,93	10,11	19,45	21,03
INM-CM5-0	9,62	10,7	19,32	21,05
IPSL-CM5A2-INCA	9,47	11,37	19,34	21,56
IPSL-CM6A-LR	9,52	11,56	19,54	22,82
KACE-1-0-G	10,89	12,25	21,29	24,14
MPI-ESM1-2-HR	9,46	10,68	18,78	20,9
MPI-ESM1-2-LR	9,23	10,42	18,95	20,7
<i>ŚREDNIA</i>	9,76	11,24	19,45	21,72
5,00%	9,08	10,28	18,67	19,61
95,00%	10,58	12,23	20,27	23,54

RCP 8.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	10,27	12,57	20,06	24,28
ACCESS-ESM1-5	10,05	12,4	21,07	23,76
AWI-CM-1-1-MR	10,01	12,07	20,15	23
CAMS-CSM1-0	9,19	10,45	18,47	19,99
CanESM5	10,15	13,09	20,35	24,71
CESM2-WACCM	9,44	11,47	19,66	23,51
CIESM	8,7	11,59	21,26	25,16
CMCC-CM2-SR5	9,53	12,45	20,53	24,24
CMCC-ESM2	9,58	12,52	19,57	23,7
EC-Earth3	10,43	12,52	20,62	23,33
EC-Earth3-CC	8,55	11,58	18,84	22,6
EC-Earth3-Veg	10,33	12,32	19,41	23,14
EC-Earth3-Veg-LR	9,7	12,13	18,73	22,32
FGOALS-f3-L	8,76	11,45	18,96	21,98
FGOALS-g3	10,28	11,57	18,72	20,17
FIO-ESM-2-0	10,1	12,22	19,46	23,28
GFDL-ESM4	10,2	11,54	18,85	21,1
IITM-ESM	10,04	12,14	19,73	21,23
INM-CM4-8	9,09	10,72	19,25	21,88
INM-CM5-0	9,95	11,06	19,99	21,83
IPSL-CM6A-LR	9,58	12,68	20,11	24,97
KACE-1-0-G	10,84	13,18	21,09	24,85
KIOST-ESM	9,44	11,04	18,5	20,05
MPI-ESM1-2-HR	8,81	10,93	18,68	21,67
MPI-ESM1-2-LR	9,22	11,08	18,89	21,57
NESM3	9,93	12,3	20,79	24,2
<i>ŚREDNIA</i>	9,7	11,89	19,68	22,79
5,00%	8,71	10,77	18,55	20,08
95,00%	10,4	12,99	21,09	24,94

Tabela 3. Modele zmiany opadu w okresie jesiennym i zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	134,22	133,14	130,17	138,78
ACCESS-ESM1-5	139,02	134,1	111,66	109,5
AWI-CM-1-1-MR	139,11	155,55	134,82	136,62
CAMS-CSM1-0	155,07	135,78	122,04	127,56
CanESM5	130,77	152,91	134,01	139,02
CESM2-WACCM	139,77	137,04	120,63	119,88
CIESM	132,39	132,42	106,32	106,32
CMCC-CM2-SR5	147,84	143,31	126,9	134,7
CMCC-ESM2	140,79	145,02	117,39	120,48
EC-Earth3	152,13	144,75	112,77	121,02
EC-Earth3-Veg	145,29	137,37	114,15	117,06
EC-Earth3-Veg-LR	134,25	143,04	107,76	119,79
FGOALS-g3	133,11	138,27	117,03	122,73
FIO-ESM-2-0	140,91	134,01	117,21	111,75
GFDL-ESM4	151,89	149,31	109,23	108,96
IITM-ESM	150,15	148,38	108,6	106,35
INM-CM4-8	148,62	149,04	126,51	127,68
INM-CM5-0	138,21	143,64	122,34	123,27
IPSL-CM5A2-INCA	139,2	136,62	108,3	124,77
IPSL-CM6A-LR	137,55	125,22	132,45	131,37
KACE-1-0-G	128,82	152,49	121,89	121,23
MPI-ESM1-2-HR	131,73	147,51	120,66	125,64
MPI-ESM1-2-LR	134,46	125,25	125,7	119,37
NorESM2-LM	135,9	127,29	120,48	130,26
<i>ŚREDNIA</i>	140,04	140,49	119,55	122,67
<i>ZMIANA (%)</i>	-1,4%	-1,1%	+18,8%	+15,8%
<i>5,00%</i>	130,92	125,55	107,85	106,74
<i>95,00%</i>	152,1	152,85	133,77	138,45

RCP 4.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	144,99	142,02	117,69	133,41
ACCESS-ESM1-5	123,84	120,42	111,69	119,94
AWI-CM-1-1-MR	149,73	132,24	139,44	144,24
CAMS-CSM1-0	141,39	135,06	112,08	127,92
CanESM5	137,25	151,89	146,37	157,77
CESM2-WACCM	135,18	126,66	121,2	124,47
CMCC-CM2-SR5	148,98	136,77	119,04	134,94
CMCC-ESM2	134,52	145,2	126,51	131,88
EC-Earth3	144,21	160,41	106,11	124,02
EC-Earth3-CC	143,1	150,51	122,1	126,99
EC-Earth3-Veg	150,81	158,22	110,73	123,6
EC-Earth3-Veg-LR	140,94	146,91	121,68	126,75
FGOALS-g3	141,84	132,54	116,76	128,76
FIO-ESM-2-0	138,06	130,08	103,74	126,03
GFDL-ESM4	149,67	149,91	116,76	120,45
IITM-ESM	153,54	154,17	103,95	117,63
INM-CM4-8	132,66	150,72	119,85	140,85
INM-CM5-0	142,8	145,32	127,65	123,18
IPSL-CM6A-LR	139,98	136,29	141,15	139,11

KACE-1-0-G	130,35	132,03	128,43	117,09
MPI-ESM1-2-HR	136,65	127,56	125,73	136,02
MPI-ESM1-2-LR	134,16	126,81	123,48	134,4
NorESM2-LM	126,45	145,05	127,89	133,17
<i>ŚREDNIA</i>	140,04	140,73	121,32	130,11
<i>ZMIANA (%)</i>	-1,4%	-0,9%	+17,0%	+9,1%
5,00%	126,84	126,69	104,16	117,87
95,00%	150,69	157,83	140,97	143,91

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
RCP 7.0	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	129,9	137,28	125,16	124,74
ACCESS-ESM1-5	119,79	119,37	106,53	133,2
AWI-CM-1-1-MR	136,8	132,3	129,21	140,04
CAMS-CSM1-0	148,44	150,66	129,12	146,01
CanESM5	132,33	153,54	139,23	180,42
CESM2-WACCM	135,33	126,12	114,57	124,98
CMCC-CM2-SR5	133,8	132,6	121,71	135,69
CMCC-ESM2	132,09	124,47	116,94	133,32
EC-Earth3	144,21	140,64	124,17	127,35
EC-Earth3-AerChem	136,65	146,64	116,16	128,91
EC-Earth3-Veg	158,34	150,75	120,42	136,98
EC-Earth3-Veg-LR	130,59	142,92	116,52	137,82
FGOALS-g3	146,07	144,99	123,78	133,59
GFDL-ESM4	146,16	146,49	116,46	129,15
IITM-ESM	151,95	139,08	102,9	115,68
INM-CM4-8	141,27	136,68	122,73	147,03
INM-CM5-0	138,36	148,65	125,49	131,55
IPSL-CM5A2-INCA	139,62	143,4	115,47	124,47
IPSL-CM6A-LR	127,38	146,37	137,85	146,97
KACE-1-0-G	124,02	134,07	120,27	129,75
MPI-ESM1-2-HR	142,23	143,34	125,73	131,04
MPI-ESM1-2-LR	149,31	148,56	128,94	143,01
NorESM2-LM	137,79	139,71	133,62	144,12
<i>ŚREDNIA</i>	138,36	140,37	122,31	135,9
<i>ZMIANA (%)</i>	-2,6%	-1,2%	+16,1%	+24,5%
5,00%	124,35	124,65	107,34	124,5
95,00%	151,68	150,75	137,43	147,03

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
RCP 8.5	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS-CM2	124,5	135	119,94	138,21
ACCESS-ESM1-5	111,27	108,9	113,55	127,53
AWI-CM-1-1-MR	146,22	128,22	130,53	146,79
CAMS-CSM1-0	127,92	148,59	114,84	142,65
CanESM5	137,79	171,39	140,73	193,23
CESM2-WACCM	141,9	135,39	128,85	138,96
CIesm	132,42	132,42	106,32	106,35
CMCC-CM2-SR5	134,07	133,74	117,21	143,13
CMCC-ESM2	132,36	118,71	117,87	152,28
EC-Earth3	132,09	150,84	118,56	137,07

EC-Earth3-CC	154,05	143,55	122,49	140,61
EC-Earth3-Veg	146,7	153,18	123,6	139,14
EC-Earth3-Veg-LR	146,13	147,6	114,39	142,53
FGOALS-g3	134,1	151,56	119,1	133,59
FIO-ESM-2-0	131,22	135,69	114,03	132,45
GFDL-ESM4	150,36	142,02	114,9	121,95
IITM-ESM	138	154,5	105,72	115,89
INM-CM4-8	148,86	148,53	121,29	140,31
INM-CM5-0	141,06	147,93	126,42	149,25
IPSL-CM6A-LR	136,47	126,24	123,27	162,03
KACE-1-0-G	126,87	135,06	132,48	148,68
MPI-ESM1-2-HR	126,69	127,26	134,13	144,66
MPI-ESM1-2-LR	127,71	103,5	120,81	128,82
NorESM2-LM	135,6	140,37	123,48	136,56
<i>ŚREDNIA</i>	136,02	138,33	121,02	140,1
<i>ZMIANA (%)</i>	-4,4%	-2,7%	+17,3%	+11,2%
<i>5,00%</i>	124,83	110,37	107,4	116,79
<i>95,00%</i>	150,12	154,29	133,89	160,56

Tabela 4. Modele zmiany opadu w okresie wiosennym i letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	165,75	169,77	210,9	211,77
ACCESS-ESM1-5	168,63	166,56	202,83	199,32
AWI-CM-1-1-MR	144,06	150,42	220,35	230,46
CAMS-CSM1-0	144,15	137,01	222,15	213,84
CanESM5	159,57	168,3	212,31	235,47
CESM2-WACCM	152,07	141,03	196,35	187,38
CIESM	131,07	131,07	211,68	211,68
CMCC-CM2-SR5	155,25	157,5	190,32	186,6
CMCC-ESM2	133,14	153,42	190,56	222,45
EC-Earth3	159,24	168,51	230,04	216,51
EC-Earth3-Veg	149,76	159,12	212,22	216,54
EC-Earth3-Veg-LR	143,67	140,97	204,15	218,22
FGOALS-g3	130,44	134,82	217,02	210,24
FIO-ESM-2-0	127,17	131,28	206,22	201,72
GFDL-ESM4	150,27	156,78	225	229,74
IITM-ESM	131,88	142,26	184,5	189,9
INM-CM4-8	125,7	129,15	200,22	201,39
INM-CM5-0	144,39	129,57	213,3	223,08
IPSL-CM5A2-INCA	130,83	139,74	204,33	207,66
IPSL-CM6A-LR	131,07	143,16	205,2	197,16
KACE-1-0-G	131,31	134,49	205,8	207,69
MPI-ESM1-2-HR	148,08	173,73	227,49	237,81
MPI-ESM1-2-LR	154,05	162,45	213,78	233,79
NorESM2-LM	146,76	140,97	200,61	180,06
<i>ŚREDNIA</i>	144,09	148,41	208,65	211,26
<i>ZMIANA (%)</i>	+6,3%	+9,0%	-4,5%	-3,2%
<i>5,00%</i>	127,65	129,78	190,35	186,72

95,00% 164,82 169,59 | 227,13 235,23

RCP 4.5	2021-2060 III-V	2061-2100 III-V	2021-2060 VI-VIII	2061-2100 VI-VIII
ACCESS-CM2	161,07	167,01	223,8	209,04
ACCESS-ESM1-5	149,25	161,07	182,43	177,75
AWI-CM-1-1-MR	141,9	145,62	221,01	207,33
CAMS-CSM1-0	154,08	147,39	222,06	242,97
CanESM5	165,18	197,34	240,66	221,67
CESM2-WACCM	149,52	150,45	198,81	174,06
CMCC-CM2-SR5	141,18	155,94	182,49	177,72
CMCC-ESM2	142,95	157,74	210,03	178,68
EC-Earth3	153,75	173,43	213,96	231,18
EC-Earth3-CC	155,7	169,41	215,13	228,63
EC-Earth3-Veg	155,61	167,28	213,69	212,79
EC-Earth3-Veg-LR	148,74	151,86	221,73	218,1
FGOALS-g3	136,62	139,77	215,43	219,66
FIO-ESM-2-0	137,4	127,53	202,44	196,08
GFDL-ESM4	144,96	158,58	236,43	225,09
IITM-ESM	119,49	142,11	188,85	189,81
INM-CM4-8	123,72	146,73	208,35	193,95
INM-CM5-0	147,24	137,34	216,42	197,19
IPSL-CM6A-LR	148,56	148,32	208,86	202,08
KACE-1-0-G	134,4	137,64	213,93	201,96
MPI-ESM1-2-HR	156,24	159,84	211,38	212,82
MPI-ESM1-2-LR	163,53	155,79	220,44	193,02
NorESM2-LM	141,39	145,26	184,41	180,3
<i>ŚREDNIA</i>	146,64	154,05	210,99	204
<i>ZMIANA (%)</i>	+7,9%	+12,4%	-3,3%	-6,9%
5,00%	124,8	137,37	182,67	177,72
95,00%	163,29	173,04	235,17	230,91

RCP 7.0	2021-2060 III-V	2061-2100 III-V	2021-2060 VI-VIII	2061-2100 VI-VIII
ACCESS-CM2	155,91	165,69	213,24	193,74
ACCESS-ESM1-5	137,07	168,9	192,81	179,88
AWI-CM-1-1-MR	132,99	151,5	208,38	192,51
CAMS-CSM1-0	148,08	147,18	230,82	219,3
CanESM5	151,95	181,62	214,08	197,55
CESM2-WACCM	142,95	144,66	172,68	168,51
CMCC-CM2-SR5	148,47	139,74	195,57	160,65
CMCC-ESM2	130,71	153,72	181,17	156,84
EC-Earth3	166,8	172,65	202,92	180,36
EC-Earth3-AerChem	150,33	176,52	226,5	228,33
EC-Earth3-Veg	154,56	164,79	224,52	193,89
EC-Earth3-Veg-LR	144,21	169,62	211,29	210,63
FGOALS-g3	128,46	141,15	215,01	207,99
GFDL-ESM4	149,85	153,6	216,18	228
IITM-ESM	138,39	144,57	177,33	188,88
INM-CM4-8	116,43	154,02	198,03	193,17
INM-CM5-0	147,87	149,13	216,45	195,42
IPSL-CM5A2-INCA	131,4	148,29	197,1	195,48

IPSL-CM6A-LR	137,82	145,11	207,36	185,46
KACE-1-0-G	123,27	125,13	208,29	193,26
MPI-ESM1-2-HR	160,23	163,2	219,99	198
MPI-ESM1-2-LR	168,39	169,65	211,29	191,25
NorESM2-LM	146,82	139,11	199,35	171,45
<i>ŚREDNIA</i>	144,03	155,19	206,1	192,63
<i>ZMIANA (%)</i>	6,3%	13,0%	-5,8%	-13,2%
5,00%	123,78	139,17	177,72	161,43
95,00%	166,14	176,13	226,29	227,13

RCP 8.5	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	166,56	183,3	220,29	177,12
ACCESS-ESM1-5	154,17	129,27	184,14	156,27
AWI-CM-1-1-MR	138	143,49	212,76	179,58
CAMS-CSM1-0	152,94	152,76	241,26	220,26
CanESM5	167,91	192,36	221,55	203,97
CESM2-WACCM	159,51	152,94	189,93	152,31
CIESM	131,07	131,1	211,68	211,68
CMCC-CM2-SR5	144,15	157,71	162,09	147,54
CMCC-ESM2	122,01	149,94	173,01	161,79
EC-Earth3	159,57	194,04	203,07	183,45
EC-Earth3-CC	148,5	160,56	215,58	183,51
EC-Earth3-Veg	150,27	169,74	226,89	192,63
EC-Earth3-Veg-LR	149,07	170,04	222,51	202,41
FGOALS-g3	134,52	143,52	214,2	215,67
FIO-ESM-2-0	130,32	141,36	209,52	171,27
GFDL-ESM4	154,38	144,81	228,09	198,24
IITM-ESM	140,07	162,96	188,31	170,76
INM-CM4-8	141,09	146,28	200,94	180,81
INM-CM5-0	149,58	149,52	196,65	195,6
IPSL-CM6A-LR	141,54	133,74	193,38	159,3
KACE-1-0-G	136,17	118,44	206,1	191,91
MPI-ESM1-2-HR	170,79	178,32	220,86	178,62
MPI-ESM1-2-LR	161,52	160,29	208,71	162,93
NorESM2-LM	144,84	146,61	187,26	150,87
<i>ŚREDNIA</i>	147,87	154,71	205,77	181,2
<i>ZMIANA (%)</i>	4,1%	9,0%	-5,6%	-16,9%
5,00%	130,44	129,54	174,69	151,08
95,00%	167,7	191,01	227,91	215,07

Tabela 5 Wartości referencyjne (okres 1991-2020) i zmiany w stosunku do przewidywanej wartości temperatury wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0, 8.5

		IX-XI	XII-II	III-V	VI-VIII
1991-2020 à		8,72	-0,57	8,36	18,0
RCP 2.6	2021-2060	1,14	1,10	1,09	1,22
	2061-2100	1,46	1,52	1,57	1,63

RCP 4.5	2021-2060	1,28	1,41	1,25	1,28
	2061-2100	2,35	2,37	2,06	2,40
RCP 7.0	2021-2060	1,43	1,61	1,42	1,45
	2061-2100	3,40	3,53	2,88	3,70
RCP 8.5	2021-2060	1,60	1,59	1,36	1,69
	2061-2100	4,30	4,26	3,53	4,77