

Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla *Trichodorus cedarus*

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Opis obszaru zagrożenia: cały obszar kraju

Główne wnioski

Całkowite ryzyko tego, że nicień zostanie do Polski wprowadzony, zadomowi się i zacznie wyrządzać szkody, należy uznać za niskie. Wynika to przede wszystkim z czynników klimatycznych. Nicień występuje w klimacie istotnie cieplejszym od polskiego. Nawet przy założeniu ocieplenia klimatu wg. istniejących scenariuszy nie jest prawdopodobne osiągnięcie właściwych warunków w realnym horyzoncie czasowym.

Brak konieczności podjęcia środków fitosanitarnych.

Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru <i>(indywidualna ranga prawdopodobieństwa wejścia, zadomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście dokumentu)</i>	Wysokie	<input type="checkbox"/>	Średnie	<input type="checkbox"/>	<u>Niskie</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
Poziom niepewności oceny: <i>(uzasadnienie rangi w punkcie 18. Indywidualne rangi niepewności dla prawdopodobieństwa wejścia, zadomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście)</i>	Wysoka	<input type="checkbox"/>	<u>Średnia</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Niska	<input type="checkbox"/>

Inne rekomendacje:

Przygotowana przez: dr Franciszek Korobis, mgr Magdalena Gawlak, mgr Daria Rzepecka,
dr Tomasz Kałuski
Data: 05.11.2020

Raport został wykonany w ramach Programu Wieloletniego 2016-2020: „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Etap 1 Wstęp

Powód wykonania PRA: PRA wykonano ze względu na możliwość przeniesienia *Trichodorus cedarus* na terytorium kraju wraz z roślinami importowanymi z Chin, Japonii oraz Korei. W szczególności zagrożenie dotyczy drzewek bonsai, które w ostatnich latach stały się bardzo popularne i handluje się nimi na dość dużą skalę w portalach i sklepach internetowych. Drzewka te przewożone są z reguły w doniczkach wraz z substratem, co bardzo sprzyja przenoszeniu szkodników. Równocześnie na potencjalne znaczenie tego gatunku jako agrofaga wskazali den Nijs i wsp. (2016). Ewentualnemu przeniesieniu tego gatunku sprzyja też fakt, że jest on dość częsty w granicach swojego naturalnego zasięgu, szczególnie w Japonii.

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia:

Trichodorus cedarus Yoxoo, 1964

Nazwa powszechna: -
Brak nazwy polskiej.

2. Informacje ogólne o agrofagu:

Zgodnie z dostępnymi danymi *Trichodorus cedarus* rozwija się w sposób typowy dla większości nicieni, tj. z jaj wylęgają się osobniki młodociane J1, z których następnie poprzez cztery linienia i kolejne stadia młodociane powstają osobniki dorosłe. Cały cykl życiowy przebiega w glebie.

Nicień odżywia się, a zarazem szkodzi roślinom poprzez nakłuwanie komórek korzeni. Spektrum znanych roślin żywicielskich jest raczej szerokie (por. Tab. 7), dominują w nim drzewa, w tym owocowe.

W literaturze brakuje jednoznacznych opisów symptomów wywoływanych przez nicienia, jednak poprzez porównanie z symptomami wywoływanych przez pokrewne gatunki można zakładać, że intensywne pasożytowanie nicienia będzie się objawiać na korzeniach poprzez ich karłowacenie

i zniekształcenie, a na częściach nadziemnych rośliny poprzez słabszy wzrost (w tym spadek produktywności w przypadku drzew owocowych) oraz żółknięcie.

Nicienia wykrywa się poprzez analizę próbek gleby. Z gleby nicienie należy wydobyć z wykorzystaniem standardowych metod (van Bezooijen, 2016) z wykorzystaniem dostępnych kluczy do oznaczania (np. Decraemer, 1995).

Dla gatunku tego sporządzono “Rapid assessment of the need for a detailed Pest Risk Analysis” (Prior i wsp., 2011) dla Wysp Brytyjskich.

Nie są znane korzyści socjoekonomiczne wynikające z tego gatunku.

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

Gatunek nie jest zamieszczony na liście alertowej EPPO ani na listach A1 i A2.

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
Azja	Chiny	Miejscowości: Changxin, Wuxi, Ganyu	Xu i Decraemer, 1995

	Japonia	Miejscowości: Shinshiro, Sekigahara, Iwamura, Aikawa, Ohira, Budaitoge, Kuguno, Futsukamachi, Niibuchi, Odohira, Kamioka, Osawano, Ashikuraji, Kano, Shiono, Hata, Miyata, Agematsu, Ohara, Awakura, Sagano, Aobe, Hontani, Izumi, Suwanomori, Atagoyama, Nakagawa, Uwadi, Yamada, Kasahara, Tomobe, Akagawa, Uchino, Sakaino, Shidomihara, Myoshiro, Horinouchi, Kantatsu, Muramatsu, Murasugi, Yabuki, Ozaso, Fukaya, Saen, Tokoyo, Nanbara, Omikra, Niitsuru, Shinjo, Sakai, Takanosu, Wada, Futamata, Yokohama, Sawata, Nanae, Kumaishi, Aizan	Mamiya, 1967
	Korea Południowa		Lee, 1976
UE	Hiszpania	Tak (aczkolwiek autorzy zaznaczyli, że oznaczenie nie jest pewne). Autorzy nie podali dalszych szczegółów dotyczących samego wykrycia (czy było to np. przechwycenie). Na podstawie podanego gatunku rośliny żywicielskiej (<i>Quercus pyrenaica</i>) można domniemywać, że chodziło o roślinę rosnącą dziko	Arias i Andres, 1989

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>Cryptomeria japonica</i> = <i>Cryptomeria fortunei</i> (szydllica japońska, kryptomeria japońska)	Tak	Gatunek drzewa iglastego pochodzącego z Japonii i Chin. Roślina uprawiana jako ozdobna w cieplejszych regionach obszaru PRA. Gatunek może przemarzać w ciężkie zimy.	Mamiya, 1967; Li et al. 2020
<i>Chamaecyparis obtusa</i> (cyprysik japoński, cyprysik tępołuskowy)	Tak	Roślina ozdobna w parkach, ogrodach przydomowych i ogrodach. Uprawiana także jako bonsai.	Mamiya, 1967; Shishida, 1979
<i>Larix leptolepis</i> (modrzew japoński)	Tak	Gatunek pochodzący z Japonii. Drzewo uprawiane na obszarze PRA jako ozdobne w kolekcjach prywatnych i przestrzeni miejskiej.	Mamiya, 1967
<i>Abies sachalinensis</i> (jodła sachalińska)	Tak	Roślina uprawiana na obszarze PRA. Sadzona w ogrodach i przestrzeni miejskiej – raczej rzadka.	Mamiya, 1967
<i>Abies homolepis</i> (jodła nikko)	Tak	Gatunek pochodzący z Japonii. Drzewo uprawiane na obszarze PRA jako ozdobne w kolekcjach prywatnych i przestrzeni miejskiej.	Mamiya, 1967
<i>Picea jezoensis</i> var <i>hondoensis</i>	Tak	Roślina uprawiana na obszarze PRA. Sadzona w ogrodach i przestrzeni miejskiej,	Mamiya, 1967
<i>Pinus densiflora</i> (sosna gęstokwiatowa)	Tak	Rzadko nasadzana na obszarze PRA w ogrodach przydomowych i orientalnych.	Mamiya, 1967; Shishida, 1979

		Uprawiana także jako bonsai.	
<i>Pinus sylvestris</i> (sosna zwyczajna)	Tak	Pospolicie spotykany gatunek w parkach i lasach na całym obszarze PRA. Jeden z głównych gatunków uprawianych drzew.	Mamiya, 1967
<i>Pinus strobus</i> (sosna wejmutka)	Tak	Gatunek nasadzany na obszarze PRA w ogrodach, parkach, lasach.	Mamiya, 1967
<i>Pinus resinosa</i> (sosna czerwona)	Tak	Gatunek raczej rzadko nasadzany na terenie PRA.	Mamiya, 1967
<i>Glycine</i> spp. (soja)	Tak	Roślina uprawna na obszarze PRA. Gatunek przejściowo dziczejący.	Lee, 1976
<i>Brassica</i> spp. (kapusta)	Tak	Rośliny z tego rodzaju uprawiane są na terenie całego kraju.	Lee, 1976
<i>Malus</i> sp. (jabłoń)	Tak	Drzewo uprawne i dziko rosnące na obszarze całego kraju.	Lee, 1976
<i>Hordeum</i> sp. (jęczmień)	Tak	Gatunki uprawiane, dziko rosnące i zawlekane efemerofity. Na całym obszarze PRA.	Lee, 1976
<i>Torreya nucifera</i> (czwórczak orzechowy, torreja orzechowa)	Tak	Gatunek pochodzący z Japonii. Roślina uprawiana na obszarze PRA jako ozdobna, głównie w kolekcjach prywatnych w cieplejszych regionach kraju. Może przemarzać w trakcie zim.	Shishida, 1979
<i>Pinus thunbergii</i> (sosna Thunberga)	Tak	Drzewo dotychczas głównie spotykane na obszarze PRA w ogrodach botanicznych, arboretach i u kolekcjonerów drzew	Shishida, 1979

		iglastych. Aktualnie znajduje się w ofercie kilku szkółek i jest coraz częściej nasadzana. Młode drzewa są wrażliwe na mrozy i mogą przemarzać w warunkach Polski.	
<i>Chamaecyparis obtusa</i> (cyprysik japoński, cyprysik tępołuskowy)	Tak	Roślina ozdobna w parkach, ogrodach przydomowych i ogrodach. Uprawiana także jako bonsai.	Shishida, 1979
<i>Carpinus tschonoskii</i> (grab Czonoskiego)	Tak	Gatunek pochodzący z Azji Wschodniej. Roślina uprawiana na obszarze PRA jako ozdobna, raczej rzadko spotykana, głównie w kolekcjach prywatnych.	Shishida, 1979
<i>Quercus acutissima</i>	Tak	W Europie introdukowany w XIX wieku. W Polsce rzadko spotykany w uprawach kolekcjonerskich, m.in. w kolekcji poznańskiego ogrodu botanicznego.	Shishida, 1979
<i>Castanea crenata</i> (kasztan japoński)	Tak	Gatunek bardzo rzadko uprawiany na obszarze PRA jako ozdobny.	Shishida, 1979
<i>Castanopsis cuspidate</i>	Nie	Drzewo pochodzące z Azji Wschodniej.	Shishida, 1979
<i>Zelkova serrata</i>	Tak	Drzewo nasadzone w ogrodach przydomowych, parkach i przestrzeni miejskiej. Może być także uprawiane jako bonsai.	Shishida, 1979
<i>Celtis sinensis</i> (wiązowiec chiński)	Tak?	Niektóre portale internetowe oferują w Polsce zakup nasion tego gatunku, możliwa	Shishida, 1979

		więc uprawa przez kolekcjonerów, ale jeśli tak, to w niewielkim zakresie. Potencjalnie drzewo może przetrwać na obszarze PRA.	
<i>Cercidiphyllum japonicum</i> (grujecznik japoński)	Tak	Drzewo nasadzone na obszarze PRA jako ozdobne. Młode osobniki mogą przetrwać.	Shishida, 1979
<i>Magnolia obovate</i> (magnolia szerokolistna)	Tak	Roślina ozdobna raczej rzadko nasadzana w ogrodach przydomowych i botanicznych na obszarze PRA.	Shishida, 1979
<i>Cinnamomum camphora</i> (cynamonowiec kamforowy, drzewo kamforowe)	Tak	Roślina ozdobna raczej rzadko uprawiana na obszarze PRA jako doniczkowa, latem na tarasach.	Shishida, 1979
<i>Neolitsea sericea</i>	Nie	Drzewo występujące we wschodniej Azji.	Shishida, 1979
<i>Kerria japonica</i> (złotlin japoński)	Tak	Roślina (krzew) uprawiana jako ozdobna w gruncie na obszarze PRA.	Shishida, 1979
<i>Prunus yedoensis</i> (wiśnia jadońska)	Tak	Niewielkie drzewo uprawiane jako ozdobne na obszarze PRA.	Shishida, 1979
<i>Daphniphyllum macropodum</i>	Nie	Roślina występująca we wschodniej Azji.	Shishida, 1979
<i>Rhus succedanea</i>	Nie	Roślina pochodząca ze wschodniej Azji.	Shishida, 1979
<i>Camellia sinensis</i> (herbata chińska)	Tak	Na obszarze PRA uprawiana jako roślina doniczkowa w warunkach domowych.	Shishida, 1979
<i>Camellia japonica</i> (kamelia japońska)	Tak	Rzadko uprawiana roślina doniczkowa na obszarze PRA.	Shishida, 1979

<i>Eurya japonica</i>	Nie	Roślina pochodząca ze wschodniej Azji. Wykorzystywana jako ozdobna także w innych rejonach.	Shishida, 1979
<i>Fatsia japonica</i> (fatsja japońska)	Tak	Roślina pochodząca z Japonii. Uprawiana na obszarze PRA jako ozdobna w warunkach domowych	Shishida, 1979
<i>Cornus controversa</i> (dereń pagodowy)	Tak	Krzew uprawiany jako ozdobny na obszarze PRA. Raczej rzadko spotykany gatunek w cieplejszych regionach kraju ze względu na słabą mrozoodporność.	Shishida, 1979
<i>Rhododendron indicum</i>	Tak?	Krzew prawdopodobnie uprawiany jako ozdobny na obszarze PRA przez kolekcjonerów, także jako bonsai.	Shishida, 1979
<i>Callicarpa japonica</i> (pięknotka japońska)	Tak	Roślina uprawiana jako ozdobna na obszarze PRA w ogrodach i na tarasach.	Shishida, 1979
<i>Acer palmatum</i> (klon palmowy)	Tak	Drzewo ozdobne uprawiane na obszarze PRA.	Baek and Choi, 1995
<i>Chaenomeles sinensis</i> (pigwowiec chiński)	Tak	Krzew uprawiany jako ozdobny na obszarze PRA.	Hirata & Yuhara, 1986
<i>Chamaecyparis pisifera</i> (cyprysik groszkowy)	Tak	Gatunek introdukowany, popularny na obszarze PRA, nasadzany w parkach i ogrodach przydomowych	Hirata & Yuhara, 1986
<i>Cotoneaster horizontalis</i> (irga pozioma)	Tak	Roślina uprawiana jako ozdobna na obszarze PRA w ogrodach i przestrzeni miejskiej.	Hirata & Yuhara, 1986

<i>Enkianthus perulatus</i> (enkiant woreczkowaty)	Tak	Krzew uprawiany jako ozdobny na obszarze PRA.	Hirata & Yuhara, 1986
<i>Cunninghamia lanceolata</i> (stroigła chińska)	Tak	Drzewo ozdobne raczej rzadko uprawiane na obszarze PRA ze względu na niską mrozoodporność.	Xu i Decraemer, 1995
<i>Pyrus</i> sp. (grusza)	Tak	Roślina uprawna i roślina dziko rosnąca na obszarze PRA.	Xu i Decraemer, 1995
<i>Prunus persica</i> (brzoskwinia zwyczajna)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA. Drzewo w uprawach amatorskich. Owoce sprowadzane do celów spożywczych. Wiele odmian źle znosi warunki klimatyczne panujące na obszarze PRA i może przemarzać.	Xu i Decraemer, 1995
<i>Prunus armeniaca</i> (morela pospolita)	Tak	Gatunek uprawiany w sadach głównie w uprawie amatorskiej w cieplejszych rejonach obszaru PRA.	Xu i Decraemer, 1995
<i>Diospyros kaki</i> (hurma wschodnia)	Tak	Drzewo rzadko nasadzone w ogrodach na obszarze PRA. Roślina wrażliwa na większe mrozy. Owoce sprowadzane do celów spożywczych.	Xu i Decraemer, 1995
<i>Salix subopposite</i> (wierzba dalekowschodnia)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA jako ozdobny.	Baek and Choi, 1995
<i>Abies holophylla</i> (jodła mandżurska)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA, nasadzany w ogrodach, parkach, przestrzeni miejskiej.	Baek and Choi, 1995
<i>Abies nephrolepis</i> (jodła białokora)	Tak	Roślina uprawiana na obszarze PRA. Sadzona w ogrodach i przestrzeni miejskiej.	Baek and Choi, 1995

<i>Liquidamber styraciflua</i> (ambrowiec amerykański, ambrowiec balsamiczny)	Tak	Drzewo nasadzone w ogrodach i przestrzeni miejskiej na obszarze PRA. Młode rośliny wrażliwe na mrozy. Zalecana uprawa w cieplejszej części kraju.	Baek and Choi, 1995
<i>Musa</i> sp. (bananowiec)	Tak	Roślina uprawiana w oranżeriach i w kolekcjach prywatnych. Owoce sprowadzane do celów spożywczych.	De Yu i in., 2010
<i>Hedera helix</i> (bluszcz pospolity)	Tak	Roślina występująca w naturze na całym obszarze PRA, a także uprawiana jako ozdobna w gruncie i w warunkach pokojowych. Często stosowana roślina okrywowa.	Li et al. 2020
<i>Magnolia denudata</i> (magnolia naga)	Tak	Krzew uprawiany jako ozdobny na obszarze PRA.	Li et al. 2020
<i>Osmanthus fragrans</i>	Nie	Roślina pochodząca ze wschodniej Azji.	Li et al. 2020
<i>Pseudotsuga sinensis</i>	Nie	Roślina pochodząca ze wschodniej Azji.	Li et al. 2020

8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: Przeniesienie wraz z glebą otaczającą korzenie roślin, w szczególności przy drzewkach bonsai
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Niektóre rośliny z Dalekiego Wschodu, a szczególnie drzewka bonsai są obecnie modne i regularnie sprowadzane
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Częściowo (Rozp. KE 2019/2072, Zał. VI, pkt. 19 i 20)
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	W Polsce nie, aczkolwiek notowano przechwycenia na terenie UE (de Nijs i wsp., 2016; Prior i wsp. 2011)
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Wszystkie stadia rozwojowe (jajo, osobniki młodociane, osobniki dorosłe) są tak samo prawdopodobne

Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Istotne jest to, że ewentualny transport roślin odbywa się w warunkach dla nich optymalnych (nie są one mrożone bądź suszone). Warunki te są także optymalne dla przeżycia nicieni		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak z powodów omówionych wyżej		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak, na przykład wówczas, gdy osoba prywatna, która zakupiła roślinę (np. drzewko bonsai) będzie ją przesadzać, a pozostałą glebę wyrzuci		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Wielkość przemieszczania tą drogą jest mała, jednak do przeniesienia agrofaga może wystarczyć pojedynczy incydent		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Częstość przemieszczania tą drogą jest mała, jednak do przeniesienia agrofaga może wystarczyć pojedynczy incydent		
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

W Polsce występuje szereg roślin żywicielskich dla *T. cedarus* (por. Punkt 7). Nie są znane dokładne warunki glebowe jakich wymaga ten gatunek, jednak porównanie z innymi gatunkami z tego samego rodzaju wskazuje, że wymaga on gleb piaszczystych, tolerując odczyn gleb od umiarkowanie kwaśnego do umiarkowanie zasadowego. Warunki takie spełnia duża część gleb na obszarze Polski niżowej. Jednak do rozwoju gatunek ten wymaga warunków klimatycznych, które w Polsce nie występują.

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

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

Uprawy pod osłonami mogłyby zostać zasiedlone tylko w wyniku celowego wysypania w nich zakażonej gleby, co należy uznać za mało prawdopodobne.

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

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Ponieważ brak danych dla analizowanego gatunku, oceny zawarte w tym punkcie wynikają z porównania z podobnymi organizmami.

Rozprzestrzenianie szkodnika siłami naturalnymi należy uznać za proces powolny. Nicień przemieszcza się w glebie na odległości rzędu kilku metrów rocznie. W niektórych przypadkach proces może być przyspieszony przez splukiwanie szkodników wraz z wodą, na przykład przez rzeki.

Znacznie szybszy może być proces rozprzestrzeniania z udziałem człowieka. Tutaj wymienić należy w szczególności transport sadzonek drzew oraz większych okazów przeznaczonych do sadzenia w parkach oraz sadach.

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

12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

T. cedarus w chwili obecnej znany jest jedynie ze swojego naturalnego zasięgu, gdzie stanowi element naturalnego ekosystemu, nie można więc mówić o jego negatywnym wpływie.

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

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	Ze względu na pasożytowanie na roślinach uprawianych szkodnik ma wpływ na wielkość plonu. Wielkość tego wpływu nie jest jednak znana.	Xu i Decraemer, 1995; Lee, 1976
Regulująca	Tak	Pasożytowanie może skutkować ograniczeniem wzrostu	Ocena ekspercka

		roślin, co wpływa na bioróżnorodność	
Wspomagająca	Nie		
Kulturowa	Tak	Ze względu na pasożytowanie na roślinach ozdobnych szkodnik może zredukować ich atrakcyjność wizualną. Wielkość tego wpływu nie jest jednak znana.	Shishida, 1979 Mamiya, 1967

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

12.03 Wpływ socjoekonomiczny

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

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

T. cedarus potencjalnie może mieć wpływ na bioróżnorodność/usługi ekosystemowe oraz wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA. Roślinami żywicielskimi dotychczas potwierdzonymi dla tego niciania są co prawda głównie gatunki niewystępujące naturalnie we florze Polski, jednak *T. cedarus* poraża także rośliny pospolicie występujące na terenie naszego kraju takie jak: sosnę zwyczajną, jabłonie, grusze czy bluszcz pospolity. Uszkadza on rośliny co wpływa zarówno na nie same, jak i pośrednio na cały łańcuch pokarmowy. Oszacowanie wielkości tego wpływu jest jednak bardzo trudne. Wynika to z faktu, że szkodnik po przeniesieniu na nową lokalizację (obszar PRA) może mieć wpływ istotnie różny, od tego jaki ma w obrębie swojego naturalnego zasięgu.

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

13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na potencjalnym obszarze zasiedlenia	<u>Niska</u>	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	Średnia	<u>Wysoka</u>

13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Jeśli Nie

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

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Rośliny żywicielskie właściwe dla *T. cedarus* znajdują się na terenie całego kraju. W związku z tym znaczenie dla ewentualnego przetrwania szkodnika mają warunki klimatyczne oraz glebowe.

W literaturze brak danych dotyczących wymagań glebowych tego gatunku, dostępne są jednak dla innych gatunków z tego samego rodzaju. Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi przez Decraemer (1995) w Belgii, 40% próbek w których zawartość piasku przekraczała 90%, zawierało nicienie z analizowanej rodziny, podczas gdy tylko 6% próbek zawierało je, jeśli zawartość piasku wynosiła mniej niż 80%. Z kolei zgodnie z wynikami z Wielkiej Brytanii (Alphey i Boag, 1976) 6,5% próbek o pH niższym niż 5,5 zawierało nicienie, podczas gdy częstość występowania rosła do 12,4% w próbkach o pH mieszczącym się w zakresie 5,5 do 6,4 i do 16,9% przy pH równym bądź wyższym niż 6.5. Podsumowując, należy przyjąć, że dla *T. cedarus* optymalne będą gleby wyraźnie piaszczyste, o pH od zasadowego do umiarkowanie kwaśnego. Warunki takie można znaleźć na obszarze całego kraju, a szczególnie w jego środkowej i północnej części.

15. Zmiana klimatu

Każdy ze scenariuszy zmian klimatu (Załącznik 1) zakłada wzrost temperatury w stosunku do wartości z okresu referencyjnego 1986–2015. Najbardziej optymistyczny scenariusz RCP 2.6 prognozuje zmiany o około 1,3°C w perspektywie każdej pory roku. Według optymistycznego RCP 4.5 nastąpi ocieplenie o 1,6/1,7°C w przedziale 2036–2065 i o około 2,3°C dla lat 2071–2100 w okresach zimowym oraz letnim. Natomiast realny scenariusz RCP 6.0 zakłada wzrost temperatury latem (marzec-sierpień) oraz zimą (wrzesień-luty) o 1,7°C dla 2036–2065 i 2,7°C dla 2071–2100. Pesymistyczna, ale prawdopodobna prognoza – RCP 8.5, spowoduje podwyższenie temperatury w okresie zimowym o około 2,3°C w latach 2036–2065 i o około 4,3°C dla 2071–2100. W porze letniej wzrost ten będzie zbliżony.

Największe wzrosty opadów prognozowane są w zimie (2036–2065 od 13,8% do 18,4%, 2071–2100 od 18% do 33,9%), natomiast najmniejsze w lecie (2036–2065 od -1,3% do 2,1%, 2071–2100 od -7,8% do 0,1%). Równie istotne są duże różnice pomiędzy 9 i 95 percentylem projekcji (w niektórych przypadkach sięgające nawet 100mm), utrudniające oszacowanie zmian opadów w przyszłości.

T. cedarus występuje w rejonach o klimacie zbyt istotnie różnym od występującego w Polsce, by mógł się tutaj rozwijać.

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 Rozważyć 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
Drogi przenikania nie zmieniają się na skutek zmian klimatu. Drogi przenikania agrofaga zależą wyłącznie od wymiany handlowej, a w szczególności importu całych roślin wraz z substratem, w którym rosną.	Oszacowanie własne
Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Prawdopodobieństwo zasiedlenia rośnie wraz ze zmianami klimatycznymi. Wynika to z faktu, że w chwili obecnej agrofag występuje na terenach o klimacie cieplejszym niż polski.	Oszacowanie własne
Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności)	Źródła
Zmiany klimatu nie mają wpływu na wielkość rozprzestrzeniania się	Oszacowanie własne
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)	Źródła
O ile klimat będzie to umożliwiał nicień może przetrwać na terenie Polski i powodować ewentualne szkody. Dalsze zmiany klimatyczne nie będą miały jednak wpływu na zmiany w jego szkodliwości	Oszacowanie własne

16. Ogólna ocena ryzyka

Podsumowując potencjalne zagrożenie powodowane przez tego nicienia należy ocenić jako niskie. Jakkolwiek możliwe jest wejście do kraju szkodnika wraz z importowanymi roślinami, to ze względu na wielkość tegoż importu przyjąć należy, że byłyby to pojedyncze przypadki. Prawdopodobieństwo zasiedlenia należy uznać za niskie ze względów klimatycznych.

Ocena wskazuje, że nie są potrzebne środki fitosanitarne dla ochrony kraju przed tym szkodnikiem.

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						
1.01	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 Uprawa sprowadzanych roślin (np. drzewek bonsai) w izolacji wydatnie wpływa na ograniczenie możliwości przeniknięcia			
1.02	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.				
1.03	Obróbka chemiczna upraw, w tym materiału rozmnożeniowego			x Obróbka chemiczna może uniemożliwić zadomowienie się szkodnika	x Obróbka chemiczna może rozprzestrzenienie się szkodnika	

1.04	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 Obróbka chemiczna przesyłek może wydatnie zmniejszyć prawdopodobieństwo przeniknięcia szkodnika			
1.05	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 Może zapobiec rozprzestrzenianiu szkodnika	
1.06	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			x Może zapobiec rozprzestrzenianiu szkodnika	
1.07	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).				
1.08	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).				
1.09	Kontrolowana atmosfera	Obróbka roślin poprzez magazynowanie w atmosferze modyfikowanej (w tym modyfikowanej wilgotności, O ₂ , CO ₂ , temperatury, ciśnienia).				
1.10	Gospodarka odpadami	Przetwarzanie odpadów (głębokie zakopywanie, kompostowanie, spalanie, rozdrabnianie, produkcja bioenergii ...) w autoryzowanych obiektach oraz urzędowe ograniczenie przemieszczania odpadów.				

1.11	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.				
1.12	Cięcie i Przycinanie	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.				
1.13	Płodozmian, łączenie i zagęszczenie upraw, zwalczanie chwastów/samosiewów w	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.				
1.14	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 Zabiegi obróbki cieplnej mogą unieszkodliwić szkodniki zapobiegając rozprzestrzenianiu	
1.15	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.				

1.16	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				
1.17	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.				
Środki pomocnicze						
2.01	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 Może pomóc zapobiec przeniknięciu			
2.02	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 Może pomóc zapobiec przeniknięciu			

2.03	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 Może pomóc zapobiec przeniknięciu			
2.04	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 Może pomóc zapobiec przeniknięciu			
2.05	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.				
2.06	Certyfikacja materiału rozmnożeniowego (dobrowolna /oficjalna)					

2.07	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 W razie stwierdzenia występowania strefa buforowa może zapobiec rozprzestrzenianiu	
2.08	Monitoring					

17.02 Wymienić potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
Przeniesienie wraz z glebą otaczającą korzenie roślin, w szczególności przy drzewkach bonsai	1.01, 1.04, 2.01, 2.02, 2.03, 2.04

18. Niepewność

Zdolność szkodnika do ewentualnego zadomowienia się w warunkach polskich ograniczana jest przede wszystkim przez czynniki klimatyczne. Szkodnik znany jest z obszarów o klimacie istotnie cieplejszym od polskiego. Dostępne scenariusze zmian klimatycznych nie wskazują, by klimat miał zmienić się na tyle, by umożliwić szkodnikowi rozwój. Należy uznać, że niepewność jest mała, a jej głównym źródłem jest jakość prognoz zmian klimatu

Zdolność szkodnika do ewentualnego zadomowienia się w warunkach polskich ograniczana jest przede wszystkim przez czynniki klimatyczne. Szkodnik znany jest z obszarów o klimacie istotnie cieplejszym od polskiego. Dostępne scenariusze zmian klimatycznych nie wskazują, by klimat miał zmienić się na tyle, by umożliwić szkodnikowi rozwój. Należy uznać, że niepewność jest mała, a jej głównym źródłem jest jakość prognoz zmian klimatu.

19. Uwagi

Brak.

20. Źródła

Alphey, T. J. W. & Boag, B. (1976). Distribution of trichodorid nematodes in Great Britain. *Annals of Applied Biology*, 84: 371-381.

Arias, M., & Andres, M. F. (1989). Virus-vector nematodes in cereals and fruit crops in Spain. *EPPO Bulletin*, 19(3), 625-632.

Baek, H., & Choi, Y. (1995). Taxonomic studies of Trichodoridae (Nematoda: Trichodoroidea) from Korea, with descriptions of a new species. *Korean journal of applied entomology*, 34(3), 206-217.

Decraemer, W., (1995). The family Trichodoridae: stubby root and virus vector nematodes., xvi + 360 pp. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.

Den Nijs, L. J. M. F., Van Bruggen, A. S., & Karssen, G. (2016). Importing plants into the Netherlands: an assessment of the risk of plant parasitic nematodes and a survey on their entry with adhering soil. *EPPO Bulletin*, 46(1), 94-102.

Du Yu, Y. E. E. I., & Wanzhong, H. (2010). Description of *Trichodorus cedarus*, a new record on banana. *Plant Protection*, 36(4), 170-172.

- Hirata, K., & Yuhara, I. (1986). Plant parasitic nematodes detected from Bonsai trees and Bonsai nurseries. *Research Bulletin of the Plant Protection Service (Japan)*, 22, 111-117.
- Lee, Y. B. (1976). Two genera of Trichodoridae (Trichodoroidea: Nematoda) new to Korea. *Korean Journal of Plant Protection*, 15(2), 75-78.
- Li, X., Maria, M., Cai, R., Barsalote, E. M., Peneva, V., & Zheng, J. (2020). Distribution of trichodorid species in mainland China with description of *Trichodorus hangzhouensis* sp. nov.(Nematoda, Triplonchida). *ZooKeys*, 945, 163.
- MAMIYA, Y. (1967). Descriptive Notes on Three Species of *Trichodorus* (Dorylaimide: Trichodoridae) from Forest Nurseries in Japan. *Applied entomology and zoology*, 2(2), 61-68.
- Prior, T., Hockland, S., & Lawson, R (2011) Rapid assessment of the need for a detailed Pest Risk Analysis for *Trichodorus cedarus* Yokoo, 1964
- SHISHIDA, Y. (1979). Studies on Nematodes Parasitic on Woody Plants. *Japanese Journal of Nematology*, 9, 28-44.
- van Bezooijen, (2016) Methods and Techniques for Nematology, Wageningen University, 112 stron
- Xu, J., & Decraemer, W. (1995). *Trichodorus* species from China, with a description of *T. paracedarus* n. sp.(Nemata: Trichodoridae). *Fundamental and applied Nematology*, 18(5), 455-464.

Załącznik 1

Tabela 1. Modele zmiany temperatury w okresie zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
CanESM2	9,85	9,80	0,54	0,65
CNRM-CM5	9,69	9,82	1,03	0,93
GISS-E2-H	8,95	8,67	1,04	0,30
GISS-E2-R	8,71	8,54	-0,26	-0,88
HadGEM2- AO	10,28	10,01	0,92	0,54
HadGEM2-ES	10,58	10,49	0,58	1,06
IPSL-CM5A- LR	10,24	10,08	2,24	1,73
IPSL-CM5A- MR	9,99	9,71	0,52	-0,08
MIROC5	10,38	10,52	0,69	1,28
MIROC-ESM	10,58	10,83	1,39	1,76
MPI-ESM-LR	9,08	8,75	-0,49	-0,14
MPI-ESM-MR	8,89	9,12	0,37	0,43
MRI-CGCM3	8,79	9,06	-0,63	0,20
NorESM1-M	9,69	9,84	0,65	0,31
NorESM1-ME	9,75	10,10	0,24	0,62
ŚREDNIA:	9,70	9,69	0,59	0,58
5,00%	8,77	8,63	-0,53	-0,36
95,00%	10,58	10,61	1,65	1,74
RCP4.5	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
ACCESS1-0	10,11	11,01	0,08	1,43
ACCESS1-3	10,52	11,14	1,31	1,79
CanESM2	9,84	10,44	1,04	1,59
CCSM4	9,65	10,20	0,17	-0,15
CMCC-CM	10,79	11,92	3,07	4,43
CMCC-CMS	10,14	11,27	2,72	2,99
CNRM-CM5	9,85	10,53	1,15	2,68
GISS-E2-H	9,38	10,22	1,31	2,70
GISS-E2-H- CC	9,41	9,64	0,73	0,79
GISS-E2-R	9,49	9,77	0,65	0,67
GISS-E2-R- CC	9,34	9,62	0,30	0,69
HadGEM2- AO	10,60	11,65	1,48	2,55
HadGEM2-CC	10,26	11,40	1,70	3,28
HadGEM2-ES	10,93	11,86	2,00	2,19
inmcm4	8,64	9,00	-0,12	1,07
IPSL-CM5A- LR	10,54	11,15	2,74	3,11
IPSL-CM5A- MR	10,38	11,10	1,25	1,91

IPSL-CM5B-LR	10,29	10,47	0,55	2,74
MIROC5	11,00	11,54	1,34	2,52
MIROC-ESM	10,89	11,44	1,58	2,24
MPI-ESM-LR	9,22	9,52	-0,40	0,18
MPI-ESM-MR	9,52	9,56	1,12	1,04
MRI-CGCM3	9,19	9,90	-0,67	0,78
NorESM1-M	9,90	10,45	1,02	1,43
NorESM1-ME	9,61	10,21	0,43	1,52
ŚREDNIA:	9,98	10,60	1,06	1,85
5,00%	9,20	9,53	-0,34	0,28
95,00%	10,92	11,82	2,74	3,25
RCP6.0	2036-2065	2071-2100	2036-2065	2071-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
CCSM4	9,65	10,27	0,28	0,57
GISS-E2-H	9,79	10,41	1,54	1,66
GISS-E2-R	9,48	9,87	0,99	0,96
HadGEM2-AO	10,13	11,52	0,99	1,54
HadGEM2-ES	10,40	12,95	1,66	2,32
IPSL-CM5A-LR	10,47	11,55	2,42	3,20
IPSL-CM5A-MR	10,29	11,83	0,55	1,94
MIROC5	10,65	11,84	0,71	2,74
MIROC-ESM	10,76	12,26	1,55	2,80
MRI-CGCM3	9,25	10,05	-0,14	1,01
NorESM1-M	9,57	10,92	0,78	2,01
NorESM1-ME	9,59	11,22	0,12	1,88
ŚREDNIA:	10,00	11,22	0,95	1,89
5,00%	9,38	9,97	0,00	0,78
95,00%	10,70	12,57	2,00	2,98
RCP 8.5	2036-2065	2071-2100	2036-2065	2071-2100
	IX-XI	IX-XI	XII-II	XII-II
ACCESS1-0	10,38	13,39	1,93	4,04
ACCESS1-3	10,85	13,19	1,61	3,66
CanESM2	10,62	13,05	1,39	2,99
CCSM4	9,91	11,83	0,40	1,96
CMCC-CESM	11,06	12,78	3,55	6,50
CMCC-CM	11,33	14,06	3,45	6,83
CMCC-CMS	10,82	13,73	2,69	5,96
CNRM-CM5	10,58	11,79	2,21	4,41
GISS-E2-H	10,02	11,82	1,40	3,63
GISS-E2-H-CC	10,15	11,38	1,23	2,91
GISS-E2-R	9,80	11,33	1,32	3,17
GISS-E2-R-CC	10,27	11,23	1,90	2,42
HadGEM2-AO	10,92	13,59	1,87	4,34
HadGEM2-CC	11,51	14,29	3,76	5,87
HadGEM2-ES	11,89	14,48	2,13	4,54

inmcm4	9,00	10,12	0,70	2,19
IPSL-CM5A-LR	11,25	13,83	3,29	5,85
IPSL-CM5A-MR	11,25	13,12	1,13	3,52
IPSL-CM5B-LR	10,93	13,00	3,23	5,84
MIROC5	11,47	13,48	1,99	4,46
MIROC-ESM	11,67	13,97	2,36	4,55
MPI-ESM-LR	9,99	11,95	0,33	2,47
MPI-ESM-MR	10,02	11,69	1,02	2,80
MRI-CGCM3	10,12	11,28	0,48	2,34
MRI-ESM1	9,85	11,61	0,63	2,83
NorESM1-M	10,40	12,00	1,11	2,63
NorESM1-ME	10,25	11,77	1,55	2,96
ŚREDNIA:	10,60	12,58	1,80	3,91
5,00%	9,82	11,25	0,42	2,24
95,00%	11,62	14,22	3,52	6,34

Tabela 2. Modele zmiany temperatury w okresie letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

	2036-2065	2071-2100	2036-2065 VI-	2071-2100 VI-
RCP 2.6	III-V	III-V	VIII	VIII
CanESM2	9,11	9,20	18,69	18,77
CNRM-CM5	9,26	9,14	18,05	18,35
GISS-E2-H	9,12	8,08	18,12	17,88
GISS-E2-R	8,95	7,80	17,90	17,28
HadGEM2-AO	9,61	9,74	20,84	20,41
HadGEM2-ES	10,00	9,87	20,38	20,66
IPSL-CM5A-LR	10,00	9,51	19,34	19,17
IPSL-CM5A-MR	9,31	8,89	19,13	18,63
MIROC5	10,91	11,14	19,71	19,53
MIROC-ESM	10,27	9,98	19,65	20,22
MPI-ESM-LR	8,52	8,61	17,82	17,99
MPI-ESM-MR	8,24	8,40	18,12	18,07
MRI-CGCM3	8,25	8,91	17,65	17,57
NorESM1-M	9,63	9,81	18,85	18,97
NorESM1-ME	9,26	9,72	18,85	19,00
ŚREDNIA:	9,36	9,25	18,87	18,83
5,00%	8,25	8,00	17,78	17,50
95,00%	10,46	10,33	20,50	20,47
	2036-2065	2071-2100	2036-2065 VI-	2071-2100 VI-
RCP4.5	III-V	III-V	VIII	VIII
ACCESS1-0	9,34	10,14	19,96	20,91
ACCESS1-3	9,37	10,64	20,53	21,36
CanESM2	9,44	9,75	19,30	19,68
CCSM4	9,35	9,79	19,63	20,25
CMCC-CM	10,18	11,18	18,87	19,48

CMCC-CMS	9,42	9,89	18,99	19,68
CNRM-CM5	9,36	10,48	18,24	19,43
GISS-E2-H	9,27	10,01	18,63	19,48
GISS-E2-H- CC	10,47	10,95	19,00	19,32
GISS-E2-R	8,81	9,38	18,29	18,52
GISS-E2-R- CC	9,09	9,43	18,45	18,46
HadGEM2- AO	9,85	10,50	21,97	22,00
HadGEM2-CC	9,84	10,73	20,26	20,64
HadGEM2-ES	10,58	10,97	21,20	21,93
inmcm4	8,38	8,80	17,94	18,26
IPSL-CM5A- LR	9,96	10,85	19,56	20,00
IPSL-CM5A- MR	9,63	9,93	19,58	20,39
IPSL-CM5B- LR	9,77	10,19	19,03	19,97
MIROC5	11,59	11,88	19,54	20,30
MIROC-ESM	10,50	10,66	20,23	21,24
MPI-ESM-LR	8,79	9,17	18,58	18,90
MPI-ESM-MR	9,09	9,33	18,88	19,17
MRI-CGCM3	8,46	9,00	17,89	18,07
NorESM1-M	10,02	10,29	19,49	19,96
NorESM1-ME	9,43	10,46	18,79	19,89
ŚREDNIA:	9,60	10,18	19,31	19,89
5,00%	8,53	9,03	18,00	18,30
95,00%	10,56	11,14	21,07	21,82
RCP6.0	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI- VIII	2071-2100 VI- VIII
CCSM4	9,06	9,59	19,21	20,03
GISS-E2-H	9,41	10,07	18,84	19,61
GISS-E2-R	8,86	9,53	18,41	19,02
HadGEM2- AO	9,30	10,54	20,61	22,90
HadGEM2-ES	10,05	11,25	20,62	22,83
IPSL-CM5A- LR	10,11	11,10	19,41	20,46
IPSL-CM5A- MR	9,37	10,58	19,15	20,67
MIROC5	10,99	12,75	19,58	20,42
MIROC-ESM	10,11	11,39	19,83	21,80
MRI-CGCM3	8,57	8,96	17,64	18,49
NorESM1-M	9,43	10,78	18,80	20,31
NorESM1-ME	9,19	10,47	18,73	20,21
ŚREDNIA:	9,54	10,58	19,24	20,56
5,00%	8,73	9,27	18,06	18,78
95,00%	10,51	12,00	20,61	22,86
RCP 8.5	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI- VIII	2071-2100 VI- VIII
ACCESS1-0	10,25	12,42	21,62	24,39

ACCESS1-3	10,26	11,55	21,48	23,92
CanESM2	9,43	11,26	20,12	23,17
CCSM4	9,96	10,77	20,02	21,56
CMCC-CESM	10,34	11,89	18,76	20,17
CMCC-CM	10,24	13,20	18,89	21,40
CMCC-CMS	9,48	11,44	19,25	21,66
CNRM-CM5	9,79	10,99	19,07	20,76
GISS-E2-H	9,63	11,51	19,30	20,88
GISS-E2-H- CC	10,62	12,43	19,27	21,05
GISS-E2-R	10,23	11,11	18,97	19,88
GISS-E2-R- CC	9,86	11,39	18,87	20,35
HadGEM2- AO	10,49	12,31	22,44	25,87
HadGEM2-CC	11,36	12,65	21,41	24,62
HadGEM2-ES	10,80	12,63	22,08	25,74
inmcm4	8,52	9,71	18,23	19,96
IPSL-CM5A- LR	10,70	13,23	20,11	22,81
IPSL-CM5A- MR	9,97	11,78	20,10	22,71
IPSL-CM5B- LR	10,45	11,98	19,87	22,07
MIROC5	11,76	14,07	20,43	22,37
MIROC-ESM	10,84	12,46	21,01	23,90
MPI-ESM-LR	9,32	10,66	18,86	20,85
MPI-ESM-MR	8,63	10,11	19,15	20,94
MRI-CGCM3	9,09	10,20	18,49	19,77
MRI-ESM1	8,53	10,39	18,47	20,39
NorESM1-M	9,97	11,62	19,65	22,23
NorESM1-ME	9,75	11,32	19,36	21,54
ŚREDNIA:	10,01	11,67	19,83	22,04
5,00%	8,56	10,14	18,48	19,90
95,00%	11,20	13,22	21,94	25,40

Tabela 3. Modele zmiany opadu w okresie zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2036-2065 IX- XI	2071-2100 IX- XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
CNRM-CM5	149,2	142,3	116,2	112,6
GISS-E2-H	137,9	137,1	119,5	108,2
GISS-E2-R	149,5	140,8	110,6	98,0
HadGEM2- AO	122,7	121,7	101,7	89,7
HadGEM2-ES	133,7	123,3	107,1	98,9
IPSL-CM5A- LR	140,7	148,7	109,5	119,3
IPSL-CM5A- MR	128,2	143,3	105,0	116,2
MIROC5	147,7	154,2	103,7	111,2

MIROC-ESM	166,9	180,7	146,0	166,7
MPI-ESM-LR	128,3	142,1	101,9	100,3
MPI-ESM-MR	125,6	145,3	96,6	109,0
MRI-CGCM3	111,4	122,3	90,8	107,4
NorESM1-M	144,4	139,6	110,7	109,1
NorESM1-ME	135,0	136,1	120,8	103,4
ŚREDNIA:	137,2	141,2	110,0	110,7
ZMIANA (%):	2,4	5,4	11,0	11,7
5,00%	118,745	122,09	113,62	114,675
95,00%	155,59	163,475	153,01	158,885
	2036-2065 IX-	2071-2100 IX-	2036-2065	2071-2100
RCP 4.5	XI	XI	XII-II	XII-II
ACCESS1-0	140,9	127,2	111,3	119,0
ACCESS1-3	137,9	135,9	116,3	122,9
CCSM4	158,0	155,3	101,7	107,1
CMCC-CM	128,2	121,1	124,7	128,3
CMCC-CMS	131,5	152,1	119,0	127,5
CNRM-CM5	157,2	157,1	110,5	121,3
GISS-E2-H	148,5	146,4	113,4	114,8
GISS-E2-H-CC	134,4	145,4	106,7	116,9
GISS-E2-R	138,8	142,9	107,2	95,4
GISS-E2-R-CC	143,3	140,2	110,7	99,8
HadGEM2-AO	120,3	117,4	103,2	113,3
HadGEM2-CC	129,8	125,0	130,1	129,4
HadGEM2-ES	119,1	138,2	115,4	116,4
inmcm4	157,3	146,3	99,4	114,5
IPSL-CM5A-LR	133,5	152,0	107,6	111,6
IPSL-CM5A-MR	136,7	121,8	113,6	115,7
IPSL-CM5B-LR	153,2	159,1	108,4	118,1
MIROC5	160,6	156,6	102,8	120,5
MIROC-ESM	165,4	175,6	159,6	174,0
MPI-ESM-LR	148,7	136,2	101,6	96,9
MPI-ESM-MR	146,7	153,7	102,1	101,3
MRI-CGCM3	120,0	136,2	109,4	100,6
NorESM1-M	140,0	144,5	113,4	114,4
NorESM1-ME	144,5	140,6	119,0	125,3
ŚREDNIA:	141,4	142,8	112,8	116,9
ZMIANA (%):	5,5	6,6	13,8	18,0
5,00%	120,045	121,205	101,615	97,335
95,00%	160,21	158,8	129,29	129,235
	2036-2065 IX-	2071-2100 IX-	2036-2065	2071-2100
RCP 6.0	XI	XI	XII-II	XII-II
CCSM4	145,2	151,7	106,2	110,2
GISS-E2-H	138,5	145,2	100,3	121,2
GISS-E2-R	161,1	147,1	116,7	102,5

HadGEM2-AO	120,0	130,4	104,8	100,0
HadGEM2-ES	138,9	119,8	119,5	115,4
IPSL-CM5A-LR	141,3	135,4	113,6	123,3
IPSL-CM5A-MR	123,2	133,0	113,0	124,6
MIROC5	160,6	181,9	109,0	119,4
MIROC-ESM	158,3	170,6	162,3	170,0
MRI-CGCM3	126,8	131,7	113,7	113,4
NorESM1-M	135,6	129,3	113,9	131,4
NorESM1-ME	137,3	127,1	119,5	121,4
ŚREDNIA:	140,6	141,9	116,0	121,1
ZMIANA (%):	4,9	5,9	17,1	22,2
5,00%	121,76	123,815	102,775	101,375
95,00%	160,825	175,685	138,76	148,77
RCP 8.5	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 XII-II
ACCESS1-0	132,2	125,1	111,9	129,5
ACCESS1-3	139,5	137,1	129,6	142,1
CCSM4	170,6	150,0	115,4	130,5
CMCC-CESM	145,8	185,1	148,7	185,7
CMCC-CM	133,9	133,6	123,2	136,4
CMCC-CMS	140,6	145,6	114,2	142,9
CNRM-CM5	169,3	171,9	120,0	131,9
GISS-E2-H	154,4	158,5	99,6	119,0
GISS-E2-H-CC	133,8	144,9	107,8	112,2
GISS-E2-R	148,5	140,0	111,6	106,2
GISS-E2-R-CC	147,9	136,4	107,8	109,4
HadGEM2-AO	114,6	125,8	106,0	117,9
HadGEM2-CC	125,9	117,6	121,0	144,0
HadGEM2-ES	121,4	121,6	120,2	141,6
inmcm4	146,0	153,5	99,6	130,9
IPSL-CM5A-LR	150,4	144,3	108,8	118,4
IPSL-CM5A-MR	119,4	145,3	130,7	134,5
IPSL-CM5B-LR	150,0	162,1	114,1	130,9
MIROC5	157,1	173,5	119,5	129,7
MIROC-ESM	167,7	182,5	163,9	195,1
MPI-ESM-LR	129,8	123,4	107,0	118,0
MPI-ESM-MR	125,8	150,6	129,2	133,1
MRI-CGCM3	133,9	128,8	102,7	135,0
MRI-ESM1	142,7	146,8	97,0	111,7
NorESM1-M	140,5	151,3	114,8	128,9
NorESM1-ME	136,2	150,1	126,1	135,6
ŚREDNIA:	141,5	146,4	117,3	132,7
ZMIANA (%):	5,6	9,3	18,4	33,9

5,00%	119,9	122,05	99,6	109,975
95,00%	168,9	180,25	144,2	175,275

Tabela 4. Modele zmiany opadu w okresie letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2036-2065 III- V	2071-2100 III- V	2036-2065 VI- VIII	2071-2100 VI- VIII
CNRM-CM5	148,0	143,2	245,0	239,9
GISS-E2-H	111,5	102,8	219,1	224,3
GISS-E2-R	140,1	127,8	248,3	244,2
HadGEM2-AO	118,2	118,4	140,0	173,4
HadGEM2-ES	125,3	141,0	186,6	172,8
IPSL-CM5A-LR	129,3	126,9	238,0	243,0
IPSL-CM5A-MR	122,4	132,0	212,0	229,4
MIROC5	135,8	134,1	218,7	216,9
MIROC-ESM	142,6	145,4	242,0	257,1
MPI-ESM-LR	144,3	141,4	201,4	191,9
MPI-ESM-MR	127,8	130,1	199,5	181,1
MRI-CGCM3	112,4	117,4	214,6	227,8
NorESM1-M	118,8	120,2	214,0	227,7
NorESM1-ME	131,7	135,0	206,2	195,2
ŚREDNIA:	129,2	129,7	213,2	216,1
ZMIANA (%):	7,3	7,7	2,7	4,1
5,00%	112,085	112,29	170,29	173,19
95,00%	145,595	143,97	246,155	248,715
RCP 4.5	2036-2065 III- V	2071-2100 III- V	2036-2065 VI- VIII	2071-2100 VI- VIII
ACCESS1-0	146,2	152,3	186,7	159,9
ACCESS1-3	154,0	157,1	172,1	174,4
CCSM4	116,9	127,8	193,9	187,7
CMCC-CM	127,9	127,2	199,1	195,3
CMCC-CMS	135,7	159,2	214,3	216
CNRM-CM5	141,7	160,1	239,4	235,2
GISS-E2-H	113,5	113,1	225,9	212,3
GISS-E2-H-CC	130,5	146,8	223,7	202,3
GISS-E2-R	141,2	134,1	234,1	222,2
GISS-E2-R-CC	125,7	132,3	209,3	241,1
HadGEM2-AO	122,9	135,2	141	140,5
HadGEM2-CC	159,1	147,0	158,3	173
HadGEM2-ES	135,9	146,2	160,9	162,6
inmcm4	100,4	109,8	204	184,1
IPSL-CM5A-LR	129,9	131,9	247,4	237
IPSL-CM5A-MR	126,2	127,6	208,2	206,6
IPSL-CM5B-LR	114,3	129,0	232,5	226
MIROC5	134,8	150,5	237,8	225,8
MIROC-ESM	147,4	154,1	256,5	236,9

MPI-ESM-LR	145,9	140,0	182,8	171,3
MPI-ESM-MR	120,8	128,4	172,8	181,1
MRI-CGCM3	116,0	123,6	223,2	231,3
NorESM1-M	120,9	127,8	195,4	190,7
NorESM1-ME	140,1	135,2	208,7	188,4
ŚREDNIA:	131,2	137,3	205,3	200,1
ZMIANA (%):	9,0	14,0	-1,1	-3,6
5,00%	113,62	114,675	158,69	160,305
95,00%	153,01	158,885	246,2	236,985
RCP 6.0	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
CCSM4	135,1	126,9	199,1	210,6
GISS-E2-H	101,7	105,9	208,5	208,6
GISS-E2-R	136,1	143,2	212,3	224,0
HadGEM2-AO	134,6	124,3	158,1	124,0
HadGEM2-ES	132,3	135,7	177,9	159,7
IPSL-CM5A-LR	132,3	129,9	231,4	239,7
IPSL-CM5A-MR	120,2	116,9	230,0	191,5
MIROC5	141,4	145,4	217,8	236,3
MIROC-ESM	154,5	159,9	264,9	265,0
MRI-CGCM3	107,8	122,4	237,3	240,3
NorESM1-M	129,6	125,3	202,5	201,5
NorESM1-ME	128,7	126,1	204,4	193,4
ŚREDNIA:	129,5	130,2	212,0	207,9
ZMIANA (%):	7,6	8,1	2,1	0,1
5,00%	105,055	111,95	168,99	143,635
95,00%	147,295	151,925	249,72	251,415
RCP 8.5	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-VIII
ACCESS1-0	152,4	139,4	152,2	133,6
ACCESS1-3	145,4	176,8	160,9	151,8
CCSM4	123,2	133,4	197,0	176,6
CMCC-CESM	165,4	169,6	230,6	228,9
CMCC-CM	148,0	130,3	208,4	181,8
CMCC-CMS	150,3	161,7	211,2	188,4
CNRM-CM5	158,5	171,7	241,1	246,8
GISS-E2-H	124,4	117,7	203,8	206,6
GISS-E2-H-CC	145,9	133,5	250,2	215,3
GISS-E2-R	146,0	138,4	253,7	220,3
GISS-E2-R-CC	128,6	132,0	226,1	216,9
HadGEM2-AO	122,0	128,3	134,0	93,9
HadGEM2-CC	144,6	175,4	158,0	133,5
HadGEM2-ES	137,4	142,3	156,1	132,4
inmcm4	119,9	117,3	177,2	163,0
IPSL-CM5A-LR	121,4	120,4	233,1	213,0
IPSL-CM5A-MR	126,8	136,3	194,8	175,2
IPSL-CM5B-LR	130,3	142,0	220,0	220,0

MIROC5	154,4	145,0	214,3	232,2
MIROC-ESM	148,2	178,3	263,4	264,2
MPI-ESM-LR	139,0	147,4	182,5	152,4
MPI-ESM-MR	150,1	151,0	182,2	151,0
MRI-CGCM3	125,9	152,5	229,5	246,9
MRI-ESM1	140,5	160,7	224,5	235,6
NorESM1-M	127,6	129,7	205,6	192,8
NorESM1-ME	131,7	147,7	213,4	204,5
ŚREDNIA:	138,8	145,3	204,8	191,4
ZMIANA (%):	15,3	20,7	-1,3	-7,8
5,00%	121,55	118,375	153,175	132,675
95,00%	157,475	176,45	252,825	246,875

Tabela 5 Wartości referencyjne (okres 1986-2015) i zmiany w stosunku do przewidywanej wartości temperatury wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 6.0, 8.5

		IX-XI	XII-II	III-VI	VII-X
1986-2015 à		8,5	-0,7	8,1	17,6
RCP 2.6	2036-2065	1,2	1,29	1,26	1,27
	2071-2100	1,19	1,28	1,15	1,23
RCP 4.5	2036-2065	1,48	1,76	1,5	1,71
	2071-2100	2,1	2,55	2,08	2,29
RCP 6.0	2036-2065	1,5	1,65	1,44	1,64
	2071-2100	2,72	2,59	2,48	2,96
RCP 8.5	2036-2065	2,1	2,5	1,91	2,23
	2071-2100	4,08	4,61	3,57	4,44