

Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla *Massicus raddei* Kusama, 1973**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska**Opis obszaru zagrożenia:** za obszar zagrożony należy przyjąć cały teren PRA, łącznie z terenami zurbanizowanymi, zadrzewieniami śródpolnymi i innymi, gdzie rosną dęby.

Główne wnioski

*Ogólna ocena ryzyka (na podstawie Punktu 16)**Środki fitosanitarne: wskazać czy powinny zostać podjęte natychmiastowe procedury wobec szkodnika na obszarze PRA. Podsumować odpowiedź na podstawie Punktu 17.*

Massicus raddei jest poważnym szkodnikiem lokalnych gatunków dębów w Chinach i powoduje tam istotne szkody ekonomiczne. Na obszarze PRA występują pospolicie dwa rodzime gatunki dębów o dużym znaczeniu lasotwórczym: dąb szypułkowy (*Q. robur*) i dąb bezszypułkowy (*Q. petraea*). *M. raddei*, w przypadku pojawienia się na terenie PRA, może potencjalnie stać się dla nich zagrożeniem.

Wpływ *Massicus raddei* na obszarze PRA zależy od tego, czy lokalne gatunki dębów okażą się atrakcyjne do jego rozrodu. Gdy tak się stanie, wówczas może on znacząco negatywnie wpływać na ekosystemy leśne oraz związane z nimi dziedziny gospodarki i czynniki kulturowe. Obecnie jednak *M. raddei*, podawany jest jako szkodnik o mniejszym zaznaczeniu dla gatunków rodzaju *Quercus* występujących na obszarze PRA, jednak na nowo objętym obszarze trudno przewidzieć jego wpływ. Przepuszczalność klimatu w Polsce również będzie odpowiedni dla tego rozwoju tego chrząszcza.

W przypadku zawleczenia *M. raddei* na obszar PRA należy w pierwszej kolejności opracować odpowiednie metody wyszukiwania zasiedlonych drzew i utylizować je wraz z obecnymi w nich stadiami rozwojowymi owada. Z uwagi na duże rozmiary ciała *M. raddei* i co za tym idzie znaczną wielkość żerowisk, jak i długi okres rozwojowy (pozwalający na wykrycie), zwalczanie w środowisku naturalnym może przynieść pozytywne efekty. Do odłowu chrząszczy można wykorzystać pułapki świetlne, których skuteczność została potwierdzona.

Uwagi: Jeśli ocena wskazuje na brak konieczności podejmowania środków fitosanitarnych na obszarze PRA, jednak istnieją przesłanki, że wysokie ryzyko może dotyczyć pozostałych krajów EPPO należy to nadmienić.

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

Inne rekomendacje:

Ekspresowa Analiza Zagrożenia Agrofagiem: *Massicus raddei* Blessig & Solsky, 1872

Przygotowana przez: dr Tomasz Klejdysz, Maciej Sieniawski, mgr Michał Czyż,
mgr Magdalena Gawlak, lic. Agata Olejniczak, dr Wojciech Kubasik, dr Tomasz Kałuski
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, W. Węgorka 20, 60-318 Poznań
Data: 12.10.2017

Etap 1 Wstęp

Powód wykonania PRA: *Massicus raddei* rozwija się m.in. na dębach. W Chinach powoduje poważne szkody w drzewostanach złożonych z dwóch gatunków: *Quercus mongolica* i *Q. liaotungensis*. Na obszarze PRA występują pospolicie dwa rodzime gatunki dębów o dużym znaczeniu lasotwórczym: dąb szypułkowy (*Q. robur*) i dąb bezszypułkowy (*Q. petraea*). *M. raddei*, w przypadku pojawienia się na terenie PRA, może stać się dla nich istotnym zagrożeniem.

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia:

Rząd Coleoptera

Rodzina Cerambycidae

Podrodzina Cerambycinae Latreille, 1802

Plemię Cerambycini Mulsant, 1839

Rodzaj *Massicus* Pascoe, 1867

Gatunek: *Neocerambyx raddei* (Bless. et Sols., 1872)

Synonimy:

Neocerambyx raddei Blessig & Solsky, 1872

Pachydissus (Mallambyx) japonicus Bates, 1873

Mallambyx raddei Aurivillius, 1912

Massicus raddei Kusama, 1973

Nazwa powszechna: mountain oak longhorned beetle, oak longhorned beetle, deep mountain longhorn beetle (ang.)

2. Informacje ogólne o agrofagu:

Larwy *M. raddei* powodują uszkodzenia łyka i drewna dębów (*Quercus* spp.), kasztanów (*Castanea* spp.), rzadziej innych rodzajów drzew i krzewów. Imagines mogą uszkadzać korę, żywiąc się wypływającym z ran sokiem. Gatunek w obszarze naturalnego wstępowania wyrządza szkody w zasobach drzewnych, lasach z udziałem dębów. Agrofag jest dużym owadem dorastającym do ponad 5 cm długości (larwy osiągają ponad 8 cm długości) i rozwija się w drewnie o średnicy min. 9 cm i korze grubszej niż 0,5 cm. Długość rozwoju wynosi 3 lata.

Identyfikacja form imaginalnych gatunku możliwa jest przy wykorzystaniu opracowania Benzel'a (2015) zawierającego opis cech oraz klucz dichotomiczny. Larwa opisana została przez Wang i wsp. (2012).

Owad ten powoduje poważne szkody w drzewostanach dębowych (*Quercus mongolica* i *Quercus liaotungensis*) północnych Chin w prowincjach Liaoning i Jilin (Wei i wsp. 2013). Rodzime gatunki występujące pospolicie na obszarze PRA mogą być potencjalnie zasiedlone przez tego szkodnika.

3. Czy agrofag jest wektorem?	Tak	Nie X
4. Czy do rozprzestrzenienia lub wejścia agrofaga potrzebny jest wektor?	Tak	Nie X

5. Status regulacji agrofaga (EPPO 2017b)

Na liście alertowej EPPO od 2015 r.

6. Rozmieszczenie

Kontynent	Rozmieszczenie	Komentarz na temat statusu na obszarze występowania	Źródła
Azja			
	Chiny	Natywny	Danilevsky 2015
	Japonia	Brak szczegółowych danych	Hayashi i wsp. 2006
	Korea Płn.	Brak szczegółowych danych	Jingke i wsp. 2013
	Korea Płd.	Brak szczegółowych danych	Kim i wsp. 2006
	Tajwan	Brak szczegółowych danych	Danilevsky 2015
	Wietnam	Brak szczegółowych danych	Anonim 2002
	Rosja (daleki wschód)	Brak szczegółowych danych	Danilevsky 2015
Europa			
UE	Nie występuje		

7. Rośliny żywicielskie i ich rozmieszczenie na obszarze PRA.

Nazwa naukowa rośliny żywicielskiej (nazwa potoczna)	Występowanie na obszarze PRA	Komentarz	Źródła (dotyczy występowania agrofaga na roślinie)
<i>Quercus acuta</i> * (Dąb japoński)	Tak	Rzadko uprawiany na obszarze PRA, młode osobniki mogą mieć problem z przezimowaniem. Głównie w hodowlach kolekcjonerów, ogrodach dendrologicznych.	EPPO. 2015
<i>Quercus acutissima</i> *	Tak	W Europie introdukowany w XIX wieku. W Polsce jedynie jako element kolekcji poznańskiego ogrodu botanicznego.	EPPO. 2015
<i>Quercus aliena</i> * (Dąb Aliena)	Tak	Rzadko uprawiany na obszarze PRA. Głównie w hodowlach kolekcjonerów, ogrodach dendrologicznych.	EPPO. 2015

<i>Quercus dentata*</i> (Dąb zębaty)	Tak	Rzadko uprawiany na obszarze PRA. Głównie w hodowlach kolekcjonerów, ogrodach dendrologicznych.	EPPO. 2015
<i>Quercus mongolica*</i> (Dąb mongolski)	Tak	Rzadko uprawiany na obszarze PRA. Głównie w hodowlach kolekcjonerów, ogrodach dendrologicznych.	EPPO. 2015
<i>Quercus liaotungensis*</i>	Nie	W Europie introdukowany w XIX wieku. Brak danych o występowaniu na obszarze PRA.	Wei i wsp. 2013, EPPO. 2015
<i>Quercus serrata*</i> (Dąb piłkowany)	Tak	Rzadko uprawiany na obszarze PRA. Głównie w hodowlach kolekcjonerów, ogrodach dendrologicznych.	EPPO. 2015
<i>Quercus variabilis*</i>	Tak	Rzadko uprawiany na obszarze PRA. Głównie w hodowlach kolekcjonerów, ogrodach dendrologicznych.	EPPO. 2015
<i>Quercus petraea</i> (Dąb bezszypułkowy)	Tak	Rodzimy gatunek o dużym znaczeniu lasotwórczym. Powszechnie nasadzany w lasach i parkach.	
<i>Quercus robur</i> (Dąb szypułkowy)	Tak	Rodzimy gatunek o dużym znaczeniu lasotwórczym. Powszechnie nasadzany w lasach i parkach.	
<i>Quercus rubra</i> (Dąb czerwony)	Tak	Introdukowany gatunek nasadzany na obszarze PRA. Gatunek inwazyjny wypierający rodzime gatunki dębów.	
<i>Castanea crenata*</i> (Kasztan japoński)	Tak	Bardzo rzadko uprawiany na obszarze PRA.	EPPO. 2015
<i>Castanea mollissima*</i> (Kasztan chiński)	Tak	Rzadko uprawiany na obszarze PRA. Głównie w hodowlach kolekcjonerów, ogrodach dendrologicznych.	EPPO. 2015
<i>Castanea sativa*</i> (Kasztan jadalny)	Tak	Drzewo uprawiane na obszarze PRA, głównie w cieplejszych regionach kraju, w pozostałych może przemarzać.	EPPO. 2015
<i>Castanopsis cuspidata</i>	Nie		EPPO. 2015
<i>Castanopsis cuspidata var. sieboldii</i>	Nie		EPPO. 2015

<i>Morus</i> sp. (Morwa)	Tak	Drzewo uprawiane na obszarze PRA. Nasadzone w ogrodach, przestrzeni miejskiej, parkach.	EPPO. 2015
<i>Paulownia</i> sp.	Tak	Drzewo uprawiane na obszarze PRA, głównie w cieplejszych regionach kraju, w pozostałych może przemarzać.	EPPO. 2015

* główne rośliny żywicielskie

8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Drewno i produkty drzewne: kantówki, drewno, nieobrobione, kora, drewniany materiał pakowy, drewno opałowe, odpad drzewny, wióry etc.		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Larwy mogą rozwijać się w drewnie, które może być wykorzystywane, jako opakowania lub stanowiącym towar eksportowy z obszarów występowania gatunku.		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Nie		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Jaja, larwy, poczwarki		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Wielkość importu towarów z Chin.		
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, import głównie jako tarcica (139m ³ w 2015r.)		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	Średnie X	Wysokie
Ocena niepewności	Niska	Średnia X	Wysoka

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

Massicus raddei rozwija się m.in. na różnych gatunkach dębów. W Polsce występują pospolicie dwa rodzime dęby o dużym znaczeniu lasotwórczym: dąb szypułkowy (*Q. robur*) i dąb bezszypułkowy (*Q. petraea*). *M. raddei* znajduje się na liście szkodników obu ww. drzew (EPPO 2017a jako „minor pest” bez podania źródła). W przypadku, gdy okażą się one odpowiednimi

roślinami żywicielskimi dla *M. raddei* wpływ na bioróżnorodność obszaru PRA może być znaczny, porównywalny lub nawet większy niż w obszarze naturalnego zasięgu.

Na podstawie map K-G można stwierdzić, że agrofag notowany jest z różnych stref klimatycznych – występuje na obszarach o charakterystyce kontynentalnej, umiarkowanej i aridowej, przy czym na wielu z tych terenów występują, przynajmniej w niektórych porach roku, wysokie opady (np. monsuny). Można przypuszczać, że *Massicus raddei* posiada szeroki zakres tolerancji klimatycznej, a głównym czynnikiem limitującym jego występowanie jest obecność roślin żywicielskich na danym obszarze. Przypuszczalnie klimat w Polsce również będzie odpowiedni dla jego rozwoju.

Ocena prawdopodobieństwa zadomowienia w warunkach zewnętrznych	Niskie	Średnie X	Wysokie
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka X

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

Na obszarze PRA mogą rosnąć egzotyczne gatunki rodzaju *Quercus* atrakcyjne dla *M. raddei*, jednak najprawdopodobniej są to pojedyncze okazy uprawiane w palmiarniach lub innych, dużych obiektach lub w kolekcjach amatorskich. Rodzime gatunki dębów nie są uprawiane na obszarze PRA pod osłonami.

Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w uprawach chronionych	Niskie X	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	Niska X	Średnia	Wysoka

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Chrzążcze posiadają lotne skrzydła i mogą przelatywać prawdopodobnie od kilkuset metrów do ponad kilometrowych odległości w terenie. Zawleczone wraz ze sprowadzonym drewnem osobniki *M. raddei* w sprzyjających warunkach (okres wiosenny lub letni) prawdopodobnie nie będą miały większych trudności z odnalezieniem i zasiedleniem lokalnych gatunków drzew z rodzaju dąb (*Quercus*).

Rozprzestrzenianie wraz z zasiedlonym drewnem może być znacznie szybsze niż naturalne, w związku z dużym tempem transportu towarów po obszarze PRA oraz znacznymi ilościami towarów importowanych z obszaru naturalnego występowania szkodnika.

Ocena wielkości rozprzestrzenienia na obszarze PRA	Niska	Średnia	Wysoka X
Ocena niepewności	Niska	Średnia X	Wysoka

12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

Massicus raddei powoduje poważne straty w drzewostanach dębowych (*Quercus mongolica* i *Quercus liaotungensis*) w północnych Chinach w prowincjach Liaoning i Jilin (Wei i wsp. 2013). Uznawany jest na tym obszarze za najważniejszego szkodnika lasów tego typu, obejmujące obszar min. 264 tys. ha (Yang i wsp. 2014).

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

Massicus raddei powoduje zamieranie drzew lasotwórczych na obszarze naturalnego zasięgu, co znacząco zmienia warunki życia organizmów związanych z tego typu ekosystemami (Wei i wsp. 2013). W przypadku, gdy rodzime gatunki dębów na terenie PRA okażą się odpowiednimi roślinami żywicielskimi wpływ agrofaga na bioróżnorodność może być znaczny, porównywalny lub nawet większy niż w rejonie naturalnego zasięgu.

Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na obecnym obszarze zasięgu	Niska	Średnia	Wysoka X
Ocena niepewności	Niska X	Średnia	Wysoka

12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

Usługa ekosystemowa	Czy szkodnik ma wpływ na tę usługę?	Krótki opis wpływu	Źródła
Zabezpieczająca	Tak	W zależności od skali zniszczeń może mieć to przełożenie na obniżenie podaży drewna dębowego wykorzystywanego do wytwarzania towarów drewnianych	Ocena ekspercka
Regulująca	Tak	W przypadku rozpadu drzewostanów dębowych lub z dużym udziałem dębu nastąpią zmiany w bioróżnorodności, może dojść do erozji gleby i zakłócenia stosunków wodnych.	Ocena ekspercka
Wspomagająca	Tak	W przypadku rozpadu drzewostanów dębowych lub z dużym udziałem dębu przerwane zostanie pozyskanie cennego surowca, jakim jest drewno dębowe oraz zachwiana zostanie stabilność siedlisk, w których mają znaczny udział.	Ocena ekspercka
Kulturowa	Tak	Dęby są stałym elementem krajobrazu kulturowego na obszarze PRA. Ich zniknięcie odbiłoby się na nim negatywnie.	Ocena ekspercka

Ocena wielkości wpływu na usługi ekosystemowe na obecnym obszarze zasięgu	Niska	Średnia	Wysoka X
Ocena niepewności	Niska X	Średnia	Wysoka

12.03 Wpływ socjoekonomiczny

Brak danych

Ocena wielkości wpływu	Niska	Średnia	Wysoka
------------------------	-------	---------	--------

socjoekonomicznego na obecnym obszarze zasięgu			
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

Potencjalny wpływ *Massicus raddei* na obszarze PRA zależy od tego, czy lokalne gatunki dębów okażą się atrakcyjne do jego rozrodu. Gdy tak się stanie, wówczas może on znacząco negatywnie wpływać na ekosystemy leśne oraz związane z nimi dziedziny gospodarki i czynniki kulturowe. Obecnie jednak *M. raddei*, podawany jest jako szkodnik o mniejszym zaznaczeniu dla gatunków rodzaju *Quercus* występujących na obszarze PRA (EPPO 2017a)

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

W przypadku, gdy agrofag na obszarze PRA odnajdzie dogodne dla siebie warunki rozwoju (odpowiednie rośliny żywicielskie), jego wpływ na bioróżnorodność będzie znaczny, gdyż rodzime gatunki dębów są istotnym składnikiem ekosystemów leśnych i krajobrazu kulturowego Polski. Nie jest pewne jak atrakcyjne dla *M. raddei* będą dęby szypułkowe i bezszypułkowe obecne na terenie naszego kraju. W literaturze można odnaleźć jedynie ogólnikowe informacje (EPPO 2017).

Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	Średnia	Wysoka X
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka X

13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

Jeśli Nie

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

13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Jeśli Nie

Ocena wielkości wpływu socjoekonomiczny na potencjalnym obszarze zasiedlenia	Niska	Średnia	Wysoka X
Ocena niepewności	Niska	Średnia	Wysoka X

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Potencjalne rośliny żywicielskie – dęby (*Quercus* spp.) są pospolite i powszechnie występują w całej Polsce, z wykluczeniem wyższych partii gór, dlatego za obszar zagrożony należy przyjąć

cały teren PRA, łącznie z terenami zurbanizowanymi, zadrzewieniami śródpolnymi i innymi, gdzie rosną dęby.

15. Zmiana klimatu

Symulacje zmian klimatu na podstawie różnych modeli i scenariuszy prowadzą do konkluzji, że ulegnie on ociepleniu. Wzrost temperatur w latach 2035–2036 będzie oscylował od ok. 1.4°C do ok. 1,8°C wg scenariuszy RCP 4.5 oraz 6.0 w różnych porach roku, w porównaniu do obecnie panujących. W przypadku prognozy RCP 8.5 zmiany te będą wynosić od ok. 1.9°C do ok. 2.5°C. Dla okresu 2071–2100 różnice pomiędzy scenariuszami są zdecydowanie większe. Wg. RCP 4.5 wzrosną od ok. 2.1 do 2.6, zgodnie z RCP 6.0 można spodziewać się temperatury wyższej o ok. 2.5 do 3°C, natomiast najbardziej pesymistyczny scenariusz RCP 8.5 przewiduje zmiany w przedziale 3.6–4.6°C.

Na okres zimowy składają się jesień (wrzesień-listopad) oraz zima (grudzień-luty), a na letni wiosna (marzec-maj) i lato (czerwiec-sierpień), jednak pomiędzy tymi porami roku występują duże różnice w zmianach opadów. Największe ich wzrosty 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 znaczne różnice pomiędzy 9 i 95 percentylem projekcji (w niektórych przypadkach sięgające nawet 100mm) utrudniające oszacowanie zmian opadów w przyszłości.

Łagodniejsze zimy oraz ciepłe i umiarkowanie wilgotne lato sprawiają, że klimat Polski będzie bliższy występującemu w Japonii czy na Tajwanie. Na tej podstawie można przypuszczać, że przynajmniej pod względem klimatycznym obszar PRA do końca stulecia będzie odpowiedni do zasiedlenia przez owada. Co równie ważne, nie można wykluczyć, że na terenie kraju zaczną pojawiać się inne gatunki dębów, wymagające cieplejszego klimatu, będące jednocześnie lepszymi gospodarzami dla agrofaga.

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

Scenariusze zmiany klimatu: RCP 4.5, 6.0 oraz 8.5 (IPCC 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
Nie	Ocena ekspercka
Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Tak, Średnie	Ocena ekspercka
Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności)	Źródła
Nie	Ocena ekspercka
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)	Źródła
Jeśli na obszarze PRA pojawią się obce gatunki dębów atrakcyjne dla	Ocena ekspercka

szkodnika, wówczas może on stanowić element metody biologicznej, ograniczającej ich liczebność.	
---	--

16. Ogólna ocena ryzyka

M. raddei podawany jest jako szkodnik dębów rodzimych, o mniejszym znaczeniu (EPPO 2017a), bez podania szczegółów. Trudno jednak przewidzieć jak atrakcyjne dla agrofaga będą te drzewa, gdy pojawi się on na terenie PRA. Gatunki obce często wyrządzają znacznie większe szkody na nowo zasiedlonych obszarach niż w swoim naturalnym zasięgu. Wiąże się to m.in. z mniejszą presją oporu środowiska, który potrzebuje sporo czasu na przystosowanie się do nowego gatunku.

Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

17. Środki fitosanitarne

Uniemożliwienie pojawienia się agrofaga na obszarze PRA można osiągnąć przez kontrole importowanego drewna (w każdej formie), z terenów występowania *M. raddei*. W przypadku zawleczenia chrząszcza na obszar PRA należy w pierwszej kolejności opracować odpowiednie metody wyszukiwania zasiedlonych drzew i utylizować je wraz z obecnymi w nich stadiami rozwojowymi owada. Z uwagi na duże rozmiary ciała *M. raddei* i co za tym idzie znaczną wielkość żerowisk, jak i długi okres rozwojowy (pozwalający na wykrycie), zwalczanie w środowisku naturalnym może przynieść pozytywne efekty.

17.01 Opisać potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania i ich oczekiwaną efektywność na zapobieganie wprowadzenia (wejście i zasiedlenie) oraz/lub na rozprzestrzenienie.

W przypadku wykrycia agrofaga w środowisku naturalnym na obszarze PRA konieczne jest prowadzenie ciągłego monitoringu i usuwanie oraz utylizacja zasiedlonych drzew. Dobre wyniki mogą dać też odłowy osobników imaginalnych. *M. raddei*, który jest dużym i atrakcyjnym wizualnie owadem. W ograniczaniu liczebności mogą przysłużyć się entomolodzy amatorzy zbierający chrząszcze do kolekcji. W Chinach wykorzystuje się odłowy do pułapek, w których atraktantem jest odpowiednie światło oraz metodę biologiczną z użyciem dwóch gatunków parazytoidów (Yang i wsp. 2014).

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki	Opłacalność środków
Import: dębowego drewna, produktów drzewnych (kantówki, drewno, odpad drzewny, drewniany materiał pakowy nieobrobione i opałowe, kora, wióry etc.), dużych sadzonek drzew z rodzaju <i>Quercus</i>	Inspekcja/kontrola w miejscu produkcji oraz docelowym miejscu importu	Wysoka, są to najbardziej efektywne środki zapobiegające zadomowieniu i rozprzestrzenieniu agrofaga.

17.02 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymaniem i kontrolą

Na obszarach, gdzie stwierdzono obecność agrofaga podjęto próby regulacji jego populacji w celu zmniejszenia zniszczeń wśród jego roślin żywicielskich. Wykorzystując wcześniej zbadaną fototaksję dorosłych osobników chrząszcza skonstruowano specjalne pułapki świetlne, z użyciem ultrafioletu o długościach fali ok. 300nm. Jedna pułapka potrafi przyciągnąć do 20kg chrząszczy (średnio 430 osobników/kg). Metodę stosowano w prowincji Jilin, w 2008 roku zabito w ten sposób 24 tony *Massicus raddei*, w 2011 ok. 15 ton. Dodatkowo duże część odłowionych osobników była jeszcze przed okresem reprodukcyjnym. Z danych literaturowych wynika, że zagęszczenie szkodnika w tej prowincji zredukowano w ten sposób o ok. 90% (Yang i wsp. 2014).

Kolejnymi metodami jest wykorzystanie parazytoidów, które atakują larwy chrząszcza. Pierwszy z nich- *Sclerodermus pupariae*- pasożytuje jedynie na stadiach larwalnych *M. raddei* (ok. 65% larw było gospodarzami). Drugi gatunek - *Dastarus helophoroides* atakuje dojrzałe larwy (jedynie te powyżej 3 stadium) oraz poczwarki. Obecność innych żywicieli obu parazytoidów umożliwia utrzymanie ich populacji na stałym poziomie nawet w okresie, gdy agrofag występuje w niepreferowanych dla poszczególnych z nich stadiach rozwojowych (Yang i wsp. 2014)

18. Niepewność

Brak rzetelnych informacji o atrakcyjności rodzimych dębów w Polsce dla szkodnika (EPPO 2017).

20 Źródła

- Anonim 2002: <https://www.insecte.org/forum/viewtopic.php?f=1&t=52394> (dostęp: 26.07.2017)
- Benzel J. 2015. Mountain Oak Longhorned Beetle *Massicus raddei* (Blessig), Screening Aid. USDA-APHIS-PPQ National Identification Services. Ver 3. 4pp. http://idtools.org/screeningaid/beetles/low/Massicus_raddei_LoRes.pdf (dostęp 22.11.2017)
- Danilevsky ML .2015. Catalogue of Palaeartic Cerambycoidea. <http://www.cerambycidae.net/catalog.pdf> (dostęp: 05.05.2017)
- EPPO 2017a <https://gd.eppo.int/taxon/QUERO/pests>, <https://gd.eppo.int/taxon/QUEPE/pests> (dostęp: 26 07 2017)
- EPPO 2017b <https://gd.eppo.int/taxon/MALLRA/categorization> (dostęp 21.11.2017)
- EPPO. 2015. *Massicus raddei* addition to the EPPO alert lists. EPPO reporting service: No.3, Paris, 2015-03. Pests and Diseases. pp 2-3.
- Hayashi M, Fujiwara J, Shimada T, Yoneda Y, Muguruma K, Narita Y. 2006. A list of insects collected from Dogo, Oki Islands, Shimane Prefecture, Japan, with notes on new records of Coleoptera and the other orders from the islands. Bulletin of the Hoshizaki Green Foundation 9, 245-263 (in Japanese).
- IPCC 2014: Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, et al.,(eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5_SPM_FINAL.pdf
- Jingke L, Jiroux E, Xueping Z, Lin L. 2013. Checklist of some Cerambycidae collected in North Korea (Coleoptera, Cerambycidae). Les Cahiers Magellanes ser. NS 11, 76-81.
- Kim ST, Jung MP, Kim HS, Shin JH, Lim JH, Kim TW, Lee JH .2006. Insect fauna of adjacent areas of DMZ in Korea. Journal of Ecology and Field Biology 29(2), 125-141.
- Wang, Xiao-Yi. Yang, Zhong-Qi. Tang, Yan-Long. Jiang, Jing. Yang, Yuan-Liang and Gao, Chun. 2012. Determination of larval instar number and duration in the oak longhorn beetle, *Massicus raddei* (Coleoptera: Cerambycidae). Acta Entomologica Sinica. 55: 575-584. (in Chinese).
- Wei JR, Gao C, Gao JC, Dong LJ (2013) Roles of vision and antennae in the short-distance mate searching behavior of male adults of *Massicus raddei* (Coleoptera: Cerambycidae). Acta Entomologica Sinica 56(7), 824-830 (abst.).
- Yang, Zhong-Qi. Wang, Xiao-Yi and Zhang, Yi-Nan. 2014. Recent advances in biological control of important native and invasive forest pests in China. Biological Control. 68: 117-128

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.

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 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 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 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 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.

RCP4.5	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-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 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiednie percentyl.

RCP 4.5	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 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% <u>1</u>	120.045	121.205	101.615	97.335
95.00%	160.21	158.8	129.29	129.235
RCP 6.0	2036-2065 IX-XI	2071-2100 IX-XI	2036-2065 XII-II	2071-2100 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 4.5, 6.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

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 4.5, 6.0, 8.5

		IX-XI	XII-II	III-VI	VII-X
1986-2015 →		8,5	-0,7	8,1	17,6
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