

Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla *Globodera capensis* Knoetze, Swart et Tiedt, 2013

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Opis obszaru zagrożenia Ponieważ nieznany jest zakres roślin żywicielskich *G. capensis*, nie można wykluczyć jego potencjalnej szkodliwości dla gatunków ważnych gospodarczo na obszarze PRA.

Główne wnioski

G. capensis może zostać wprowadzony na terytorium RP w tkankach roślin i odpadach roślinnych oraz z podłożem. Ponieważ nieznany jest zakres roślin żywicielskich nicienia, nie można wykluczyć jego potencjalnej szkodliwości dla gatunków ważnych gospodarczo.

W celu zminimalizowania prawdopodobieństwa wprowadzenia i rozprzestrzenienia nicienia na obszarze PRA należy:

- Kontrolować przesyłki pod kątem obecności nicienia, co zapobiega wprowadzeniu organizmu na obszar PRA;
- Wykorzystywać jedynie materiał rozmnożeniowy wolny od nicienia, zapobiegając wprowadzeniu organizmu na teren Polski;
- W przypadku stwierdzenia wystąpienia nicienia w otwartym gruncie należy podjąć działania uniemożliwiające jego dalsze rozprzestrzenienie. W tym celu należy unikać przenoszenia nicienia w glebie przylegającej do narzędzi oraz maszyn rolniczych wykorzystywanych w pracach polowych. Zaleca się również zaniechanie rozprzestrzenienia nicienia w materiale roślinnym tj. korzeniami roślin;
- Zastosować środki ochrony chemicznej dopuszczone do zwalczania nicieni pasożytów roślin w określonych uprawach.

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

Inne rekomendacje:

Ekspresowa Analiza Zagrożenia Agrofagiem: *Globodera capensis*

Przygotowana przez: dr hab. Renata Dobosz, mgr Magdalena Gawlak, lic. Agata Olejniczak, dr Tomasz Kałuski

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20,
60-318 Poznań.

Data: 16.07.2018

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: *Globodera capensis* Knoetze, Swart *et* Tiedt, 2013 jest jednym z kilku opisanych w ostatnim czasie gatunków *Globodera* – rodzaju, do którego należą mątwik ziemniaczany *G. rostochiensis* Wollenweber, 1923 oraz mątwik agresywny *G. pallida* Stone, 1973 – zaliczane do najważniejszych szkodników uprawy ziemniaka. Ponieważ, jak dotąd, nie ustalono zakresu gatunków roślin żywicielskich tego nicienia, nie można wykluczyć, że będzie on żerował na korzeniach roślin uprawnych ważnych z gospodarczego punktu widzenia.

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

1. Taksonomia: wg: Siddiqi 2000

Rząd: Tylenchida Thorne, 1949

Podrząd: Hoplolamina Chizov i Berezyna, 1988

Nadrodzina: Hoplolaimoidea (Filipjev, 1934) Paramonov, 1967

Rodzina: Heteroderidae Filipjev i Schuurans Stekhoven, 1941 (Skarbilovich, 1947)

Podrodzina: Heteroderinae Filipjev i Schuurans Stekhoven, 1941

Rodzaj *Globodera* Skarbilovich, 1959

Gatunek *Globodera capensis* Knoetze, Swart *et* Tiedt, 2013

Nazwa powszechna: brak

2. Informacje ogólne o agrofagu:

Cykl życiowy

G. capensis jest obligatoryjnym pasożytem roślin. Należy przyjąć, że cykl rozwojowy *G. capensis* przebiega według schematu znanego dla innych gatunków z tego rodzaju. Osobniki młodociane J2 po opuszczeniu cyst wnikają do tkanek korzeni roślin, gdzie nieruchomieją i przechodzą przez kolejne stadia młodociane osiągając dojrzałość płciową. Brak jednak danych dotyczących czasu trwania pełnego cyklu rozwojowego nicienia oraz liczby pokoleń przypadających na sezon wegetacyjny.

Rośliny żywicielskie

Cysty *G. capensis* wyizolowane zostały z prób gleby zebranych ze strefy korzeni *Conicosia pugioniformis* (Knoetze i wsp., 2013; Jones i wsp. 2017) oraz *Oncosiphon grandiflorum* (Knoetze 2014). Niestety, nie potwierdzono eksperymentalnie, że gatunki te są roślinami żywicielskimi nicienia.

Symptomy

Ze względu na brak eksperymentu potwierdzającego występowanie roślin żywicielskich *G. capensis*, brak w dostępnej literaturze danych opisujących symptomy wskazujące na żerowanie tego nicienia. Objawem charakterystycznym byłoby wystąpienie samic *G. capensis* na korzeniach roślin żywicielskich.

Wykrywanie i identyfikacja

Wykrywanie *G. capensis* oparte jest o izolację cyst nicienia z gleby oraz osobników młodocianych drugiego stadium znajdujących się w cystach.

Identyfikację gatunku przeprowadza się na podstawie wyników analizy morfologii i morfometrii (Knoetze i wsp., 2013) oraz charakterystyki DNA uzyskanej w wyniku sekwencjonowania oraz analizy RFLP (Knoetze i wsp., 2013).

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>

Samodzielne przemieszczanie się nicienia jest mocno ograniczone. Może on być przeniesiony z wodą, porażoną glebą, podziemnymi fragmentami zainfekowanych roślin oraz z narzędziami i sprzętami służącymi pracom polowym.

5. Status regulacji agrofaga

Nicień nie jest gatunkiem regulowanym.

6. Rozmieszczenie

Kontynent	Rozmieszczenie	Komentarz na temat statusu na obszarze występowania	Źródła
Afryka	Republika Południowej Afryki	Rhenosterfontein, Porterville	Knoetze i wsp., 2013
		Wadrif, Lambertsbaai	Knoetze i wsp., 2013
		Kruispad, Velddrif	Knoetze i wsp., 2013
		Sandberg	Knoetze i wsp., 2013
		Taaiboschkraal, Aurora	Knoetze i wsp., 2013

7. Rośliny żywicielskie i ich rozmieszczenie na obszarze PRA.

Cysty *G. capensis* wyizolowano ze strefy korzeni *Conicosia pugioniformis* (Knoetze i wsp., 2013; Jones i wsp. 2017) oraz *Oncosiphon grandiflorum* (Knoetze 2014), z gleby z pola, na którym wcześniej uprawiano ziemniaki. Jednak jak dotąd nie potwierdzono eksperymentalnie, że wyżej wymienione gatunki roślin są żywicielami *G. capensis*. Brak również danych eksperymentalnych potwierdzających namnażanie się nicienia na ziemniaku oraz innych gatunkach roślin Psiankowatych i roślin z rodziny Astrowatych.

8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Rośliny do sadzenia (z wyłączeniem nasion) z lub bez podłoża
---------------------------	---

Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Istnieje możliwość zawleczenia nicienia z korzeniami i/lub podłożem.		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Spoza UE tak (zakaz import z krajów trzecich – załącznik III część A pkt 10-13 dyrektywa 200/29/WE).		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Istnieje możliwość zawleczenia nicienia w każdym stadium rozwoju.		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Zapewnienie transportowanym roślinom właściwych warunków zwiększa prawdopodobieństwo przeżycia organizmu w tkankach roślin oraz cystach przylegających do tkanek korzeni, zwiększając tym samym szanse na wprowadzenie organizmu na obszar PRA.		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Brak danych o przeżywalności.		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	W przypadku wprowadzenia do środowiska, poprzez wysadzenie roślin do gleby.		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych o wielkości przemieszczania.		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych o częstotliwości przemieszczania.		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka
Możliwa droga przenikania	Cebulki i bulwy		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Istnieje możliwość zawleczenia cyst nicienia przylegających do cebulek lub bulw.		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Spoza EU zakaz sprowadzania bulw ziemniaków, w pozostałych przypadkach dozwolone (zakaz import z krajów trzecich – załącznik III część A pkt 10-13 dyrektywa 200/29/WE).		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Istnieje możliwość zawleczenia cyst nicienia zawierających żywe jaja i stadia inwazyjne.		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Zapewnienie transportowanym roślinom właściwych warunków zwiększa prawdopodobieństwo przeżycia organizmu w tkankach roślin oraz cystach przylegających do tkanek korzeni, zwiększając tym samym szanse na wprowadzenie organizmu na obszar PRA.		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Brak danych o przeżywalności.		

Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	W przypadku wprowadzenia organizmu do środowiska, poprzez wysadzenie bulw do gleby, jeżeli nicien nie zostanie wykryty w materiale.		
Czy wielkość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Ziemia/materiał do sadzenia		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Istnieje możliwość zawleczenia cyst zawierających żywe jaja oraz osobniki młodociane.		
Czy droga przenikania jest zakazana na obszarze PRA?	Spoza EU tak (zakaz import z krajów trzecich – załącznik III część A pkt 10-13 dyrektywa 200/29/WE).		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Istnieje możliwość zawleczenia cyst nicienia.		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Brak danych. Na skuteczne wprowadzenie nicienia na obszar PRA mogą wpływać warunki transportu podłoża do miejsca docelowego. Głównie jest to temperatura, gdyż jej wysokie i niskie wartości mogą modyfikować przeżywalność. Brak danych eksperymentalnych.		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Brak danych o przeżywalności. Ponieważ stadia infekcyjne znajdują się wewnątrz cysty można przypuszczać, że tylko ekstremalne wartości temperatury mogą ograniczyć przeżywalność nicienia.		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak, poprzez świadome wprowadzenie podłoża na miejsce docelowe.		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych o wielkości przemieszczania.		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych. Droga zakazana dla krajów spoza UE.		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Odpady roślinne		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Odpady roślinne takie jak korzenie roślin, w przypadku wystąpienia w nich stadiów rozwojowych nicienia, a także w sytuacji wystąpienia cyst, stwarzają możliwość wprowadzenia organizmu na teren RP.		

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?	Umożliwia wprowadzenie organizmu w każdym stadium rozwoju.		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Zapewnienie transportowanemu materiałowi właściwych warunków zwiększa prawdopodobieństwo przeżycia organizmu również w odpadach roślinnych, zwiększając tym samym szanse na wprowadzenie organizmu na obszar PRA.		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Brak danych o przeżywalności.		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak, poprzez świadome wprowadzenie na miejsce docelowe.		
Czy wielkość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych o wielkości przemieszczania.		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych o częstotliwości przemieszczania.		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

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

Brak informacji odnośnie biologii, czynników warunkujących rozwój *G. capensis* oraz danych o roślinach żywicielskich nicienia powodują, że nie jest możliwe jednoznaczne stwierdzenie o możliwości zdomowienia się tego gatunku w warunkach zewnętrznych na obszarze PRA. Można tylko przypuszczać, że warunki zewnętrzne w pewnym stopniu umożliwią zasiedlenie. Nie wiadomo jednak czy czynnikiem ograniczającym nie będą temperatury poniżej 0°C, gdyż nie znany jest dotąd zakres wartości temperatur, w którym nicień rozwija się i rozmnaża. Nieokreślenie, jak dotąd, zakresu roślin żywicielskich *G. capensis* również uniemożliwia określenie czy populacja nicienia będzie rozwijała się i zwiększała swoje zagęszczenie.

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

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

Ze względu na brak danych o zakresie wartości temperatur, w których nicień rozwija się i rozmnaża nie jest możliwe jednoznaczne stwierdzenie czy wyższe i bardziej stabilne temperatury panujące w warunkach pod osłonami sprzyjają rozwojowi tego gatunku. Nieznana dotąd lista gatunków roślin żywicielskich *G. capensis* nie daje możliwości określenia czy uprawiane pod osłonami gatunki roślin oraz ich odmiany będą utrzymywały populację nicienia. Nie można również określić czy obecność tego gatunku nicienia stałaby się bezpośrednią przyczyną spadku lub poważnych strat w plonie.

Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia	Niskie	<u>Średnie X</u>	Wysokie
--------------------------------------	--------	------------------	---------

w uprawach chronionych			
Ocena niepewności	Niska	Średnia	<u>Wysoka X</u>

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Ponieważ naturalne (samodzielne) rozprzestrzenianie się nicieni jest bardzo ograniczone, rozprzestrzenienie się tego gatunku na obszarze potencjalnego zasiedlenia możliwe jest z udziałem człowieka: z wodą, porażoną glebą, roślinami oraz z narzędziami i sprzętami służącymi pracom polowym.

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

12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

Na aktualnym obszarze występowania *G. capensis* nie jest szkodnikiem ziemniaka.

12.01 Wpływ na bioróżnorodność

Brak danych dotyczących wpływu nicienia na bioróżnorodność na obecnym obszarze zasięgu. Można przypuszczać, że jako osiadły pasożyt bezwzględny, będzie ograniczająco wpływał na cykl życiowy nicieni przyjmujących formy ruchome tj. np. *Pratylenchus* spp. Można również przypuszczać, że *G. capensis* będzie ograniczać rozwój *Meloidogyne* Chitwood, 1949 w tkankach roślin żywicielskich. Niestety, nie istnieją żadne eksperymentalne dowody potwierdzające owe przypuszczenia.

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

12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

Usługa ekosystemowa	Czy szkodnik ma wpływ na tę usługę?	Krótki opis wpływu	Źródła
Zabezpieczająca	Brak danych.		
Regulująca	Brak danych.		
Wspomagająca	Brak danych.		
Kulturowa	Brak danych.		

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

Jak dotąd, brak jakichkolwiek danych dotyczących szkodliwości *G. capensis* na obszarze występowania gatunku. Brak również informacji odnośnie sposobów zwalczania nicienia oraz wysokości związanych z tym kosztów.

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

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

Ze względu na brak danych dotyczących potencjalnego wpływu nicienia na obszarze występowania trudno wiarygodnie określić, jaki będzie wpływ tego gatunku na obszarze PRA. Można przypuszczać, że w sytuacji wystąpienia na obszarze PRA gatunków roślin żywicielskich *G. capensis*, nicień ten mógłby przejść cykl rozwojowy zarówno w warunkach zewnętrznych jak i pod osłonami, w korzeniach roślin uprawianych w podłożu glebowym. Jest to jednak obarczone dużą niepewnością.

13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

Brak danych na temat wpływu na bioróżnorodność na obszarze naturalnego występowania nicienia powoduje brak sytuacji odniesienia oraz uniemożliwia wiarygodną ocenę wpływu gatunku na bioróżnorodność na obszarze PRA. W sytuacji wystąpienia na obszarze PRA roślin żywicielskich *G. capensis*, jego wpływ na bioróżnorodność potencjalnie może nie być znaczący. Ocena ta jest jednak obarczona dużą niepewnością.

Jako obligatoryjny pasożyt osiadły, *G. capensis* może mieć potencjalnie ograniczający wpływ na rozwój populacji guzaków oraz nicieni tworzących formy robakowate.

Jeśli Nie

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

13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

Brak danych dotyczących wpływu nicienia na obszarze jego występowania uniemożliwia przeprowadzenie wiarygodnego porównania.

Jeśli Nie

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

13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Z uwagi na fakt, iż brak danych wiarygodnie określających wpływ *G. capensis* na obszarze PRA, nie jest możliwa wiarygodna ocena wpływu socjoekonomicznego nicienia.

Jeśli Nie

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

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

W sytuacji wystąpienia roślin żywicielskich *G. capensis* na obszarze PRA, można przypuszczać, że nicień ten może potencjalnie zasiedlić obszar całego kraju. Można również przypuszczać, że w panujących warunkach gatunek ten będzie rozwijał się i rozmnażał. Trudno jednak określić czy nastąpi wzrost populacji oraz wystąpią objawy wskazujące na obecność nicienia. Trudno również prognozować, czy populacje nicienia mogą stać się przyczyną strat w uprawach gruntowych lub pod osłonami.

15. Zmiana klimatu

Każdy ze scenariuszy zmian klimatu (załącznik 1) zakłada wzrost temperatury w stosunku do wartości z okresu referencyjnego 1986–2015. Najbardziej optymistyczny 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 ok. 2,3 °C dla 2071–2100, dla okresów zimowego i letniego. Z Prawdopodobny 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 okresie 2036–2065 i o około 4,3 °C dla 2071–2100, w letnim 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.

Brak danych na temat preferencji klimatycznych, w tym przede wszystkim temperaturowych, agrofaga uniemożliwia przewidzenie wpływu zmian klimatycznych na możliwości przeżycia, zasiedlenia lub/ i wytworzenia stałej populacji na obszarze PRA.

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
Nie.	Opinia ekspercka
Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Ze względu na brak danych dotyczących preferencji klimatycznych gatunku trudno wiarygodnie ocenić w jaki sposób zmieniający się klimat może wpłynąć na biologię tego nicienia.	Opinia ekspercka
Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności)	Źródła
Z powodu braku danych dotyczących wpływu warunków klimatycznych na biologię <i>G. capensis</i> , wiarygodna ocena w jaki sposób zmieniający się klimat	Opinia ekspercka

będzie modyfikował wielkość rozprzestrzenienia gatunku nie jest możliwa.	
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)	Źródła
Ponieważ brak danych o tym w jaki sposób nicien wpływa na bioróżnorodność i usługi ekosystemowe oraz jaki jest jego wpływ socjoekonomiczny na obszarze występowania, wiarygodna ocena zmiany klimatu na wymienione wyżej czynniki na obszarze PRA nie jest możliwa.	Opinia ekspercka

16. Ogólna ocena ryzyka

G. capensis może zostać wprowadzony na terytorium RP w tkankach roślin i odpadach roślinnych oraz z podłożem. Ponieważ nieznany jest zakres roślin żywicielskich nicienia, nie można wykluczyć jego potencjalnej szkodliwości dla gatunków ważnych gospodarczo.

Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

17. Środki fitosanitarne

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

Możliwe drogi przenikania (wkolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
rośliny do sadzenia (z wyłączeniem nasion) z lub bez podłoża	Sprowadzanie materiału wolnego od nicienia.
cebulki i bulwy	Sprowadzanie materiału wolnego od nicienia. Transport w warunkach chłodni, służący ograniczeniu rozwoju nicienia.
ziemia/materiał do sadzenia	Sprowadzanie podłoża wolnego od nicieni lub sterylizacja po wprowadzeniu na obszar PRA.
odpady roślinne	Kontrola przesyłek pod kątem obecności nicienia. W przypadku użycia na kompost-sterylizacja.

17.02 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymywaniem i kontrolą

- Kontrola przesyłek pod kątem obecności nicienia zapobiega wprowadzeniu organizmu na obszar PRA;
- Wykorzystywanie jedynie materiału rozmnożeniowego wolnego od nicienia zapobiega wprowadzeniu organizmu na obszar PRA;
- W przypadku stwierdzenia wystąpienia nicienia w otwartym gruncie należy podjąć działania uniemożliwiające jego dalsze rozprzestrzenienie. W tym celu należy unikać przenoszenia nicienia w glebie przylegającej do narzędzi oraz maszyn rolniczych wykorzystywanych w pracach polowych. Zaleca się również zaniechanie rozprzestrzenienia nicienia w materiale roślinnym tj. korzeniami roślin;
- W sytuacji stwierdzenia wystąpienia nicienia — zastosowanie środków ochrony chemicznej dopuszczonych do zwalczania nicieni pasożytów roślin w określonych uprawach.

18. Niepewność

G. capensis jest gatunkiem stwierdzonym na kilku stanowiskach w RPA. Brak danych dotyczących zakresu roślin żywicielskich nicienia uniemożliwia określenie potencjalnych żywicieli pośród gatunków i odmian uprawianych w Polsce. Brak danych o szkodliwości i sposobach zwalczania *G. capensis* również uniemożliwia wiarygodne określenie szkód, jakie nicień ten mógłby spowodować w warunkach obszaru PRA.

20 Źródła

- 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
- Jones R.K., Storey S.G., Knoetze R., Fourie H. 2017. Nematode Pests of Potato and Other Vegetable Crops. W: Nematodes in South Africa: a view from the 21 st century (Fourie H., Spaul V.W., Jones R.K., Daneel M.S. de Weale D. eds.), Springer, 231–260 ss.
- Knoetze R. 2014. New cyst nematode poses no threat to potatoes. CHIPS Januarie/Februarie 2014 : 26–27.
- Knoetze R., Swart A., Tiedt L. 2013. Description of *Globodera capensis* n. sp. (Nematoda: Heteroderidae) from South Africa. [Nematology](#) 15: 233–250.
- Siddiqi M.R. 2000. Tylenchida parasites of plants and insects. 2nd edition. CABI Publishing, Wallingford, UK, 833 pp.

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 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.

RCP 2.6	2036-2065 III-V	2071-2100 III-V	2036-2065 VI-VIII	2071-2100 VI-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
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 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
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%	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 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 →		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