

**Podsumowanie Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla 'Epitrix hirtipennis'****Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska**Opis obszaru zagrożenia:** Regiony uprawy tytoniu na obszarze PRA

Główne wnioski

*Epitrix hirtipennis* jest znanym szkodnikiem tytoniu, a w mniejszym stopniu innych roślin uprawnych i ozdobnych z rodziny psiankowatych. Szkody przez niego powodowane zwykle nie są duże.

W przypadku zawleczenia gatunku na obszar PRA prawdopodobnie jego znaczenie będzie mniejsze niż w obecnym zasięgu występowania i zwalczanie nie będzie konieczne. Nie można jednak wykluczyć, że będzie on powodował szkody w uprawach tytoniu, dlatego konieczne jest monitorowanie tej uprawy pod kątem pojawiania się nowych zagrożeń. Liczebność szkodnika będzie można ograniczyć przy użyciu insektycydów stosowanych np. do zwalczania innych szkodników obecnych w uprawie tytoniu (wciornastka tytoniowca, mszyc, rolnic).

Szkodnik ten posiada prawdopodobnie ograniczone zdolności dyspersyjne. Nie stwierdzono go do tej pory w wielu regionach Europy, gdzie powszechnie uprawia się rośliny żywicielskie gatunku. Zasiedlanie nowych terenów najprawdopodobniej nastąpi przez transport zainfekowanych roślin i przyległej do nich ziemi.

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

**Inne rekomendacje:**

## Ekspresowa Analiza Zagrożenia Agrofagiem: *Epitrix hirtipennis*

Przygotowana przez: dr inż. Tomasz Klejdysz, dr Wojciech Kubasik, dr inż. Przemysław Strażyński, mgr Magdalena Gawlak, mgr Daria Rzepecka, dr Tomasz Kałuski  
Data: 19.10.2020

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:** *Epitrix hirtipennis* jest gatunkiem z rodziny stonkowatych żerującym na roślinach z rodziny psiankowatych, w tym również uprawnych, na których powoduje straty w plonach. Pochodzi on z obszaru Nearktycznego, a w Europie odnaleziony został w 1983 roku i ciągle, choć w niewielkim tempie, poszerza zasięg swojego występowania. Możliwe, że jego ekspansję na północ Europy ograniczają aktualnie panujące tam warunki klimatyczne, jednak w obliczu powszechnie obserwowanych zmian klimatycznych sytuacja ta może się zmienić i należy przeanalizować ryzyko pojawienia się tego szkodnika w Polsce.

**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska

### Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem

#### 1. Taksonomia:

Gromada: Insecta

Rząd: Coleoptera

Rodzina: Chrysomelidae

Rodzaj: *Epitrix*

Gatunek: *Epitrix hirtipennis* (Melsheimer 1847)

Nazwa powszechna:

tobacco flea beetle	English
altise du tabac	French
Tabakerdfloh	German
pulga negra del tabaco	Spanish
pulguilla de la papa	Spanish
pulguilla morena	Spanish
pulguilla parda	Spanish

## 2. Informacje ogólne o agrofagu:

*Epitrix hirtipennis* pochodzi z obszaru nearktycznego, gdzie rozpowszechniony jest głównie w krajach Ameryki Północnej i Środkowej, mniej doniesień pochodzi o tym gatunku z Ameryki Południowej (EPPO, 2020; Lykouressis, 1991). W Europie pierwsze stwierdzenie tego gatunku miało miejsce we Włoszech, gdzie pojawił się w 1983 roku (Lykouressis, 1991). W następnych latach zasiedlał kolejne kraje nad Morzem Śródziemnym (EPPO, 2020).

Chrząszcze mają około 2 mm długości i żółtawo czerwony kolor ciała. Środkowa część pokryw jest często ciemniejsza. Na pokrywach widoczne są rzędy punktów oraz szczecinek. Barwa czułków nie odbiega zwykle od pozostałych części ciała, jedynie ich końcowe człony są przyciemnione. Nogi są żółto czerwone z wyjątkiem ud trzeciej pary, które są ciemniejsze.

Jaja są wydłużone i cylindryczne, o wymiarach 0,43 x 0,16 mm, początkowo barwy białej, które z czasem żółkną. Młode larwy są owłosione, białe, z jasnobrązową głową i długości około 0,8 mm. W pełni wyrosnięte mają prawie cylindryczny przekrój i nitkowaty kształt ciała o długości 3,5–4,2 mm. Poczwarzka jest biała, z czasem ciemnieje o wymiarach 1,9 x 0,75 mm (Lykouressis, 1991).

Chrząszcze zimują w ściółce na obrzeżach pól, ale również w glebie na samych polach, gdzie uprawiane były ich rośliny żywicielskie (Dominick, 1971).

To polifagiczny gatunek uszkadzający zarówno dziko występujące jak i uprawne rośliny takie jak tytoń, bakłażan, ziemniak, pomidor i inne. Chrząszcze żerujące na liściach tytoniu mogą zjeść masę liści równą dziesięciokrotności własnej masy, co może obniżyć zarówno ilość jak i jakość plonu (Metcalf i wsp., 1962)

Chrząszcze uszkadzają liście roślin żywicielskich. Obraz ich żerowania to prawie okrągłe otwory o średnicy 1–2 mm. Przy większej liczebności szkodnika otwory te mogą się zlewać tworząc nieregularne kształty. Chrząszcze żerują zwykle na górnej powierzchni liści, rzadziej na dolnej stronie blaszek liściowych. Przy dużej liczebności mogą szkieletować liście, pozostawiając tylko nerwy. Chrząszcze zaczynają żerowanie od liści położonych na niższych partiach rośliny, następnie uszkadzają coraz wyżej położone. Larwy rozwijają się w glebie, na korzeniach roślin żywicielskich, zwykle nie powodując przy tym szkód.

W ograniczaniu liczebności mogą być stosowane preparaty biologiczne. We Włoszech potwierdzono skuteczność *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* w walce z tym szkodnikiem na tytoniu (Deseö i wsp., 1993). Niszczenie resztek poźniwnych oraz uprawa gleby mogą ograniczyć liczebność szkodnika, który zimuje w glebie (Dominick, 1971).

Klucz do odróżniania poszczególnych gatunków z rodzaju *Epitrix* występujących w Europie zawarty jest m.in. w pracy EPPO, 2017.

3. Czy agrofag jest wektorem?	Tak	<b><u>Nie X</u></b>
4. Czy do rozprzestrzenienia lub wejścia agrofaga potrzebny jest wektor?	Tak	<b><u>Nie X</u></b>

## 5. Status regulacji agrofaga

### 6. Rozmieszczenie

Kontynent	Rozmieszczenie ( <i>lista krajów lub ogólne wskazanie – np. Zachodnia Afryka</i> )	Komentarz na temat statusu na obszarze występowania ( <i>np. szeroko rozpowszechniony, natywny etc.</i> )	Źródła
Ameryka Pd.	Argentyna	Obecny	EPPO, 2020
Ameryka Pn.	Kanada, Kuba, Meksyk, USA	Natywny	EPPO, 2020
Azja	Japonia	Obecny, ograniczony zasięg	EPPO, 2020
	Syria	Obecny	EPPO, 2020
Europa	Północna Macedonia	Szkodnik tytoniu	EPPO, 2020
	Rosja (część europejska)	Obecny	EPPO, 2020
	Turcja	Pierwsze wykrycie w 1993	EPPO, 2020
UE	Bułgaria	Poważny szkodnik tytoniu	Trenchev i Tomov, 2000
	Francja	Wykryty m.in. w szklarni	EPPO, 2020
	Grecja	Szkodnik tytoniu i oberżyny	Lykouressis, 1991
	Hiszpania	Obecny	EPPO, 2020
	Portugalia	Obecny	EPPO, 2020
	Słowenia	Obecny	EPPO, 2020
	Włochy	Szkodnik tytoniu	Deseö i wsp., 1993
Oceania	Fidzi	Obecny	EPPO, 2020
	Polinezja Francuska	Informacja oparta na danych z 1979 roku	EPPO, 2020
	Guam	Wykryty w 2018 roku	EPPO, 2020

## 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>Capsicum annuum</i> (papryka)	Tak	Na obszarze PRA <i>C. annuum</i> jest rośliną uprawianą. W cieplejszych rejonach kraju możliwa uprawa w gruncie, jednak częściej pod osłonami. Dostępne są odmiany ozdobne uprawiane w doniczkach w warunkach domowych.	Lykouressis, 1991
<i>Chamaesaracha</i> sp.	Nie	Rośliny natywne dla USA i Meksyku.	EPPO, 2020
<i>Datura stramonium</i> (bieluń dziedzierzawa)	Tak	Roślina dziko rosnąca na siedliskach ruderalnych i segetalnych na obszarze PRA. Także roślina ozdobna i lecznicza.	EPPO, 2020
<i>Datura wrightii</i>	Nie	Roślina użytkowa występująca w USA i Meksyku.	EPPO, 2020
<i>Nicotiana attenuata</i>	Nie	Roślina użytkowa rosnąca naturalnie w Meksyku i USA.	EPPO, 2020
<i>Nicotiana tabacum</i> (tytoń szlachetny)	Tak	Roślina uprawna i dziczejąca (efemerofit) na całym obszarze PRA.	EPPO, 2020
<i>Piper</i> sp.	Tak?	Rośliny uprawiana w strefie klimatu tropikalnego. Rzadko hodowane przez hobbystów w warunkach pokojowych/cieplarni anych na obszarze PRA.	Lykouressis, 1991
<i>Physalis acutifolia</i>	Nie	Roślina rosnąca naturalnie w Meksyku i USA.	EPPO, 2020

<i>Physalis philadelphica</i> (miechunka pomidorowa)	Tak	Rzadko uprawiana i przejściowo dziczejąca na obszarze PRA roślina użytkowa pochodząca z Ameryki Środkowej.	EPPO, 2020
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Nie	Roślina pochodząca z południowej części Stanów Zjednoczonych i Meksyku, rozpowszechniona jako chwast na terenach pól suchych i stepowych obszarów o stosunkowo ciepłym klimacie.	EPPO, 2020
<i>Solanum lycopersicum</i> (pomidor zwyczajny)	Tak	Roślina uprawiana na obszarze PRA w gruncie i pod osłonami.	EPPO, 2020
<i>Solanum melongena</i> (bakłażan, psianka podłużna, oberżyna)	Tak	Roślina uprawna na obszarze PRA tylko przy sprzyjających warunkach mikroklimatycznych lub pod osłonami.	EPPO, 2020
<i>Solanum rostratum</i>	Nie	Roślina występująca w Ameryce Północnej i Środkowej.	EPPO, 2020
<i>Solanum tuberosum</i> (ziemniak, psianka ziemniak)	Tak	Roślina uprawiana na całym obszarze PRA. Chrząszcze mogą powodować szkody żerując na nadziemnych częściach rośliny. Możliwe, że larwy są w stanie żerować na korzeniach chociaż nie potwierdzono, aby uszkadzały bulwy tej rośliny.	EPPO, 2016; EPPO, 2020

## 8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: Rośliny do sadzenia		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Tę drogę przenikania wskazano jako powód rozprzestrzeniania się gatunku w obszarze morza Śródziemnego (Bennen, 2005).		
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Częściowo z państw trzecich (Rozp. KE 2019/2072, Zał. VI, poz. 15, 16, 17, 18)		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Larwy, jaja lub poczwarki obecne w ziemi znajdującej się przy korzeniach transportowanych roślin (głównie sadzonki tytoniu), w tym w glebie towarzyszącej bulwom ziemniaka, zarówno sadzeniakom jak i bulwom do konsumpcji i przerobu.		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Brak		
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?	Brak danych		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Brak danych		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niska	<b><u>Średnie X</u></b>	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	<b><u>Średnia X</u></b>	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: Naturalne rozprzestrzenienie – przez wiatry		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Chrząszcze posiadają zdolność aktywnego lotu i wspomagane prądami powietrznymi mogą pokonać znaczne odległości. Tę drogę rozprzestrzeniania wskazano jako powód rozprzestrzeniania się gatunku na terenie Włoch (Bennen, 2005).		
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Nie		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		

Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Chrząszcze		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Brak		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Nie dotyczy		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie dotyczy		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie dotyczy		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	Niska	<u>Średnia X</u>	Wysoka

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

Na terenie PRA powszechnie uprawia się rośliny żywicielskie gatunku. Występują też rośliny dziko rosnące będące roślinami żywicielskimi owada. Klimat także wydaje się odpowiedni dla przetrwania i zaaklimatyzowania się gatunku (*E. hirtipennis* występuje np. w Kanadzie i USA).

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

### 10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w uprawach pod osłonami na obszarze PRA

Główną rośliną żywicielską gatunku jest tytoń, którego nie uprawia się pod osłonami na obszarze PRA, jednak *E. hirtipennis* może zasiedlić niektóre inne rośliny uprawiane pod osłonami – pomidory lub bakłażana jak też rośliny ozdobne z rodziny psiankowatych. Pierwsze wykrycie *E. hirtipennis* we Francji miało miejsce właśnie pod osłonami na bakłażanie (Mouquet i wsp., 2017).

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



## 11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Chrząszcze z rodzaju *Epitrix* mają prawdopodobnie ograniczone zdolności dyspersyjne. Dane literaturowe zawierają często sprzeczne informacje w tym zakresie, chociaż najczęściej w starszych opracowaniach można odnaleźć dane o dużych zasięgach aktywnego lotu tych drobnych chrząszczy (Fulton i Banham, 1962). Możliwe, że aktywny lot wspomagany wiatrem może znacznie zwiększyć zasięg tych owadów. Na taką możliwość wskazywał Bennen (2005) jako powód rozprzestrzeniania się *E. hirtipennis* na terenie Włoch (2005). Prawdopodobnie jednak największe zagrożenie potencjalnego rozprzestrzeniania się na obszarze PRA wiąże się z transportem zasiedlonych przez szkodnika roślin lub ziemi przyległej do ich korzeni.

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

## 12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

Gatunek jest uważany za szkodnika tytoniu. Występuje także na innych, uprawnych roślinach z rodziny psiankowatych, wyrządza jednak na nich znacznie mniejsze szkody niż pokrewne gatunki z rodzaju *Epitrix*. Zasadza też dziko rosnące gatunki roślin z rodziny psiankowatych.

### 12.01 Wpływ na bioróżnorodność

*E. hirtipennis* prawdopodobnie nie ma większego wpływu na bioróżnorodność na obszarach, na których się pojawił. Do takiego wniosku doszedł Bennen (2005) analizując sytuację we Włoszech, gdzie szkodnik ten obecny jest już od wielu lat i stwierdzony został na kilku gatunkach roślin z rodziny psiankowatych, zarówno uprawnych jak i dziko rosnących.

Ocena wielkości wpływu na bioróżnorodność na obecnym obszarze zasięgu	<b><u>Niska X</u></b>	Średnia	Wysoka
Ocena niepewności	<b><u>Niska X</u></b>	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	Może powodować straty w produkcji tytoniu, rzadziej w uprawach innych roślin z rodziny psiankowatych.	EPPO, 2020
Regulująca	Nie		

Wspomagająca	Nie		
Kulturowa	Nie		

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

### 12.03 Wpływ socjoekonomiczny

Szkodnik podnosi koszt produkcji tytoniu w związku z koniecznością wykonania zabiegów zwalczania na obszarach, gdzie występuje.

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

### 13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

Szkodnik podniesie prawdopodobnie koszty produkcji tytoniu w związku z koniecznością wykonania zabiegów zwalczania na obszarach, gdzie wystąpi. Jednak jego wpływ może być mniejszy niż na obszarach, gdzie aktualnie występuje. Wiąże się to z chłodniejszym klimatem panującym na obszarze PRA niż w basenie morza Śródziemnego. W związku z tym tempo rozwoju i aktywność szkodnika na obszarze PRA mogą być mniejsze niż w aktualnym zasięgu występowania w Europie.

#### 13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

Jeśli Nie

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

Szkodnik nie ma większego wpływu na bioróżnorodność na aktualnie zasiedlanych terenach (Beenen, 2005) i prawdopodobnie jego wpływ na obszarze PRA będzie podobny lub nawet mniejszy.

#### 13.02 Potencjalny wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA

W Polsce uprawia się tytoń z głównym przeznaczeniem na papierosy, gdzie obecność drobnych uszkodzeń blaszki liściowej nie jest aż tak istotna jak w przypadku tytoniu uprawianego na cygara, dlatego prawdopodobnie negatywny wpływ szkodnika na plantacje tytoniu może być niewielki, przy założeniu jego niższej szkodliwości niż w krajach leżących nad morzem Śródziemnym. *E. hirtipennis*

rzadziej uszkadza inne rośliny uprawne, a jeżeli do tego dochodzi, to zwykle nie powoduje on większych szkód. Wpływ na usługi ekosystemowe oceniono na taki sam jak w obecnym obszarze zasięgu.

Jeśli Nie

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

### 13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Szkodnik może podnieść koszt produkcji tytoniu w związku z koniecznością wykonania zabiegów zwalczania, jednakże potencjalny wpływ socjoekonomiczny ocenia się na podobnym poziomie jak w obecnym zasięgu owada.

Jeśli Nie

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

### 14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Tytoń uprawiany jest w Polsce w kilku regionach: lubelsko-podkarpackim, świętokrzysko-małopolskim, kujawsko-pomorskim, mazurskim i dolnośląskim. Zagrożony obszar będzie obejmował wymienione regiony.

### 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.

*E. hirtipennis* w Europie powoduje szkody w uprawach tytoniu (rzadziej innych roślin uprawnych) głównie w krajach położonych w basenie morza Śródziemnego, gdzie klimat jest znacznie cieplejszy niż w obszarze PRA. Zmiany klimatu w kierunku jego ocieplenia na obszarze PRA mogą spowodować, że szkodnik ten znajdzie lepsze warunki do bytowania i może wykazywać podobną szkodliwość jak ma to miejsce w obszarze Morza Śródziemnego.

### 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.	Ocena ekspercka
Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)	Źródła
Nie.	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
Tak – szkodnik może być dłużej aktywny i mobilniejszy, przez co może spowodować większe straty.	Ocena ekspercka

## 16. Ogólna ocena ryzyka

*Epitrix hirtipennis* jest znanym szkodnikiem tytoniu a w mniejszym stopniu innych roślin uprawnych i ozdobnych z rodziny psiankowatych. Szkody przez niego powodowane mają ograniczony charakter. Chrząszcze wygryzają tkankę z blaszek liściowych a larwy żywią się korzeniami.

W przypadku zawleczenia gatunku na obszar PRA prawdopodobnie jego znaczenie będzie mniejsze niż w obecnym zasięgu występowania i zwalczanie nie będzie konieczne. Nie można jednak wykluczyć, że będzie on jednak powodował szkody w uprawach tytoniu, dlatego konieczne jest monitorowanie tej uprawy pod kątem pojawiania się nowych zagrożeń. Szkodnik ma niewielkie znaczenie dla ziemniaka. Chrząszcze mogą powodować niewielkie uszkodzenia liści tej rośliny i możliwe, że larwy rozwijają się na korzeniach ziemniaka, chociaż nie potwierdzono, aby ten gatunek uszkadzał same bulwy (EPPO, 2016)

Szkodnik ten posiada prawdopodobnie ograniczone zdolności dyspersyjne, o czym świadczy fakt, że nie dotarł jeszcze do północnych obszarów Europy, pomimo pojawienia się go na kontynencie już w latach 80' ubiegłego wieku. Nie stwierdzono go do tej pory w wielu regionach, gdzie powszechnie

uprawia się rośliny żywicielskie gatunku. Zasadlanie nowych terenów najprawdopodobniej może nastąpić jedynie przez transport zainfekowanych roślin i przyległej do nich ziemi, w której obecne mogą być jaja, larwy, poczwarki lub osobniki dorosłe gatunku. Liczebność szkodnika (jeśli pojawi się na obszarze PRA) prawdopodobnie będzie można ograniczyć przy użyciu insektycydów stosowanych np. do zwalczania innych szkodników obecnych w uprawie tytoniu (wciornastka tytoniowca, mszyc, rolnic).

### Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

#### 17. Środki fitosanitarne

##### 17.01 Środki zarządzania eradykacją, powstrzymaniem i kontrolą

Etap oceny zagrożenia:			Przeniknięcie	Zadomowienie	Rozprzestrzenienie	Wpływ
<b>Środki kontroli</b>						
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.				
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		Dezynsekcja importowanej i transportowanej po obszarze PRA rozsady może zapobiec wniknięciu i ograniczyć rozprzestrzenianie się szkodnika.		x	

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				
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.	Dezynsekcja ziemi pozostałej po rozsądzie tytoniu (mogącej zawierać szkodnika) ograniczy jego prawdopodobieństwo o wejścia na obszar PRA oraz rozprzestrzenianie się po nim.		x	
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		x	
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 <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , 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.				



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.				
<b>Środki pomocnicze</b>						
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.	Kontrola wwożonych do kraju transportów rozsady tytoniu pod kątem zasiedlenia jej przez szkodnika		x	.
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.				

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.				
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).				
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	<p>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).</p>				
2.08	Monitoring					

## 17.02 Wymienić potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
Rośliny do sadzenia	1.03, 1.05, 1.06, 2.01
Naturalne rozprzestrzenienie – przez wiatr	2.01

## 18. Niepewność

Niedostatecznie poznane są możliwości dyspersyjne chrząszczy *E. hirtipennis*. W literaturze podawane są często sprzeczne informacje na temat zasięgu lotu chrząszczy a od tego zależą możliwości i tempo ewentualnego zasiedlenia obszaru PRA po dostaniu się szkodnika na jego teren.

## 19. Uwagi

Brak.

## 20. Źródła

Bennen R. 2005. Translocation in Leaf Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Bonner zoologische Beiträge* 54: 179–199

Dominick C.B. 1971. Overwintering and Spring Emergence of the Tobacco Flea Beetle. *Journal of Economic Entomology*, Vol. 64, Issue 1: 88–89, <https://doi.org/10.1093/jee/64.1.88>

EPPO, 2020. EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/EPIXPA> dostęp: 08.06.2020

EPPO, 2017. PM 7/109 (2) *Epitrix cucumeris*, *Epitrix papa*, *Epitrix subcrinita*, *Epitrix tuberis*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* (2017) 47 (1), 10–17, DOI: 10.1111/epp.12362

EPPO, 2016. PM 9/22 (1) National regulatory control system for *Epitrix* species damaging potato tubers. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* (2016) 46 (3), 556–566. DOI: 10.1111/epp.12349

Fulton HG and Banham FL 1962. The tuber flea beetle in British Columbia. Canada Department of Agriculture Publication No. 938. Available online: <http://publications.gc.ca/pub?id=9.800647&sl=0>

Lykouressis, D. 1991. *Epithrix hirtipennis*, a New Pest of Tobacco in Greece, with Notes on its Morphology, Bioecology and Control. *ENTOMOLOGIA HELLENICA*, 9, 81-85. doi:<https://doi.org/10.12681/eh.13996>

Mouttet R, Ginez A, Germain JF, Streito JC. 2017. Présence en France d'*Epitrix hirtipennis* (Melsheimer, 1847) (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). *Bulletin de la Société entomologique de France* 122(4), 451-454.

Deseö, K.V., Balbiani, A., Sannino, L. *et al.* 1993. Zur Biologie und biologischen Bekämpfung des Tabakkäfers, *Epitrix hirtipennis* Melsh. (Col., Chrysomelidae) in Italien. *Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz* **66**, 26–29. <https://doi.org/10.1007/BF01909137>

Metcalf, C.L., W.P. Flint and R.L. Metcalf. 1962. *Destructive and Useful Insects*. Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1087 pp.

Trenchev G, Tomov R (2000) Tobacco flea beetle *Epitrix hirtipennis* (Melsheimer) (Coleoptera, Chrysomelidae), a new serious pest on tobacco in Bulgaria. *Yearbook for Plant Protection, Skopje* 11, 61–64.

## 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.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2036-2065 IX-XI</b>	<b>2071-2100 IX-XI</b>	<b>2036-2065 XII-II</b>	<b>2071-2100 XII-II</b>
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
<b>RCP4.5</b>	<b>2036-2065 IX-XI</b>	<b>2071-2100 IX-XI</b>	<b>2036-2065 XII-II</b>	<b>2071-2100 XII-II</b>
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
<b>RCP6.0</b>	<b>2036-2065</b>	<b>2071-2100</b>	<b>2036-2065</b>	<b>2071-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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
<b>RCP 8.5</b>	<b>2036-2065</b>	<b>2071-2100</b>	<b>2036-2065</b>	<b>2071-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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-
<b>RCP 2.6</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VIII</b>	<b>VIII</b>
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-
<b>RCP4.5</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VIII</b>	<b>VIII</b>
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
<b>RCP6.0</b>	<b>2036-2065 III-V</b>	<b>2071-2100 III-V</b>	<b>2036-2065 VI- VIII</b>	<b>2071-2100 VI- VIII</b>
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
<b>RCP 8.5</b>	<b>2036-2065 III-V</b>	<b>2071-2100 III-V</b>	<b>2036-2065 VI- VIII</b>	<b>2071-2100 VI- VIII</b>
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.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2036-2065 IX- XI</b>	<b>2071-2100 IX- XI</b>	<b>2036-2065 XII-II</b>	<b>2071-2100 XII-II</b>
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
<b>RCP 4.5</b>	<b>2036-2065 IX- XI</b>	<b>2071-2100 IX- XI</b>	<b>2036-2065 XII-II</b>	<b>2071-2100 XII-II</b>
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
<b>RCP 6.0</b>	<b>2036-2065 IX- XI</b>	<b>2071-2100 IX- XI</b>	<b>2036-2065 XII-II</b>	<b>2071-2100 XII-II</b>
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
	<b>2036-2065 IX-</b>	<b>2071-2100 IX-</b>	<b>2036-2065</b>	<b>2071-2100</b>
<b>RCP 8.5</b>	<b>XI</b>	<b>XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
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.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2036-2065 III- V</b>	<b>2071-2100 III- V</b>	<b>2036-2065 VI- VIII</b>	<b>2071-2100 VI- VIII</b>
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
<b>RCP 4.5</b>	<b>2036-2065 III- V</b>	<b>2071-2100 III- V</b>	<b>2036-2065 VI- VIII</b>	<b>2071-2100 VI- VIII</b>
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
<b>RCP 6.0</b>	<b>2036-2065 III- V</b>	<b>2071-2100 III- V</b>	<b>2036-2065 VI- VIII</b>	<b>2071-2100 VI- VIII</b>
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
<b>RCP 8.5</b>	<b>2036-2065 III- V</b>	<b>2071-2100 III- V</b>	<b>2036-2065 VI- VIII</b>	<b>2071-2100 VI- VIII</b>
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