

**Podsumowanie** Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla ‘*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*’ (Starr i Pirone 1942) Collins i Jones 1983

**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska

**Opis obszaru zagrożenia:** uprawy poinsecji

**Główne wnioski**

W Polsce, bakteria *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* nie była dotąd wykryta. Pierwszy raz została opisana i uznana za sprawcę plamistość liści, gnicia łodyg i zrakowacenia na poinsecji w 1942 roku w USA. Okazjonalnie była wykrywana w innych krajach europejskich: w Wielkiej Brytanii w 1984, w Słowenii w 2008, w Niemczech 2014 (Schrader i Müller, 2014; EPPO, 2020).

Bakteria stwarza potencjalne ryzyko dla produkcji poinsecji, jednej z najliczniej sprzedawanych roślin doniczkowych na świecie. Biorąc pod uwagę możliwość wystąpienia infekcji latentnej, sposób pozyskiwania nowych sadzonek oraz łatwość rozprzestrzeniania się bakterii w takim rodzaju uprawy (stoły zalewowe lub zraszanie roślin), patogen może wywołać duże straty.

Ze względu na niesprzyjające dla rośliny gospodarza warunki klimatyczne panujące w Europie, (z wyłączeniem Wysp Kanaryjskich) nie ma ryzyka rozprzestrzenienia patogena w środowisku naturalnym.

Powinno się podejmować profilaktyczne działania jak kontrola materiału sprowadzanego z zagranicy, przestrzeganie zasad higieny fitosanitarnej w trakcie uprawy, a w przypadku wykrycia patogena utylizację porażonych roślin i zabiegi dezynfekcyjne w miejscu uprawy (powierzchnie, narzędzia).

Ogólnie ryzyko fitosanitarne na obszarze PRA oceniono jako średnie ze względu na możliwość przeniknięcia patogena wraz z latentnie porażonymi sadzonkami, jeśli zostaną one sprowadzone z kraju, w którym występuje agrofag. Ilość wykryć *C. flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* jest tak mała, że niepewność oceniono jako niską. Źródłem niepewności w ocenie ryzyka fitosanitarnego w przypadku *C. flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* jest niewielka ilość danych na temat występowania i rozprzestrzeniania tej bakterii.

**Ryzyko fitosanitarne dla zagrożonego obszaru**  
(indywidualna ranga prawdopodobieństwa wejścia, zdomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście dokumentu)

Wysokie

Średnie

Niskie

**Poziom niepewności oceny:**

(uzasadnienie rangi w punkcie 18. Indywidualne rangi niepewności dla prawdopodobieństwa wejścia, zdomowienia, rozprzestrzenienia oraz wpływu w tekście)

Wysoka

Średnia

Niska

**Inne rekomendacje:**

Ekspresowa Analiza Zagrożenia Agrofagiem: dla *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*  
(Starr i Pirone 1942) Collins i Jones 1983

Przygotowana przez: dr Joanna Kamasa, dr Krzysztof Krawczyk, mgr Magdalena Gawlak,  
mgr Daria Rzepecka, dr Tomasz Kałuski

Data: 26.10.2020

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:** Bakteria *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* została po raz pierwszy opisana w 1942 roku w USA i została uznana za sprawcę plamistość liści, gnicia łodyg i zrakowacenia na poinsecji. W 2014 patogen został wykryty w Niemczech (Schrader i Müller, 2014) i sporadycznie w kilku innych krajach europejskich. Bakteria stwarza potencjalne ryzyko dla produkcji poinsecji, jednej z najliczniej sprzedawanych roślin doniczkowych na świecie.

**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska

## **Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem**

### **1. Taksonomia:**

Królestwo:	Bacteria
Klasa:	Actinobacteria
Rząd:	Actinomycetales
Rodzina:	Microbacteriaceae
Rodzaj:	Curtobacterium
Gatunek:	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>poinsettiae</i>

### Nazwa powszechna:

*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* (Starr i Pirone, 1942) Collins i Jones, 1983

### Inne nazwy

*Bacterium poinsettiae* (Starr i Pirone) Hauduroy i wsp., 1953

*Corynebacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* (Starr i Pirone, 1942) Dye i Kemp, 1977

*Corynebacterium flaccumfaciens* subsp. *poinsettiae* (Starr i Pirone, 1942) Carlson i Vidaver, 1982

*Corynebacterium poinsettiae* (Starr i Pirone, 1942) Burkholder, 1948

*Phytomonas poinsettiae* Starr i Pirone, 1942

### Nazwy choroby innych językach

Angielski: leaf spot: *Poinsettia* spp.; stem: *Poinsettia* spp. canker

Hiszpański: cancro del tallo de la poinsetia

Francuski: chancre de la tige du poinsettia

EPPO kod: CORBPO (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsett*)

## 2. Informacje ogólne o agrofagu:

### Opis patogena:

Gram-pozytywna bakteria, komórki w kształcie małych nieregularnych pałeczek, w starszych kulturach przybierają formę kokoidalną, są ruchliwe, mają lateralnie umieszczoną wiec, ułożone są pojedynczo lub w parach, tlenowiec, komórki zawierają katalazę. Kolonie są gładkie na podłożu NBY, są okrągłe, mlecznożółte lub blad różowe i osiągają średnicę 2–4 mm w 24–28 °C, w ciągu 72 godzin. *Curtobacterium flaccumfaciens* nie przetrwalnikują, ale przeżywają w tkankach roślin (Davis, Vidaver, 2001).

### Objawy chorobowe

Pierwsze objawy to nasiąknięte wodą smugi na łodygach, następnie pojawiają się plamy na liściach, następuje defoliacja, brązowienie tkanek pokrywających łodygi (McFadden, 1959). Ze złamanych łodyg i uszkodzonych liści może wyciekać złocistobrazowy płyn. Silna infekcja prowadzi do pęknięć wzdłuż ogonków liściowych. Wystąpieniu objawów sprzyjają wysokie temperatury, podwyższona wilgotność i duża dostępność azotu w podłożu (Mullen i Hagan, 2006).

Na zaawansowanym etapie choroby łodygi poinsecji gwałtownie się załamują. Sadzonki pozyskane z zainfekowanego matecznika będą się słabo rozwijały lub zamierały (Starr i Pironne, 1942).

### Rozprzestrzenianie

Bakterie rozprzestrzeniają się przez sadzonki pozyskiwane z chorego matecznika, przez uszkodzone tkanki lub naturalne otwory w liściach (hydatody, aparaty szparkowe) wraz z kroplami wody w czasie zraszania roślin (Pirone i Bender, 1941), mogą być też przenoszone na powierzchni narzędzi i rękach pracowników.

Na długich dystansach rozprzestrzenianiu sprzyja handel roślinami pochodzącymi z krajów, w których występuje patogen.

### Roślina żywicielska

*Euphorbia pulcherrima* (synonimy: wilczomlec nadobny, wilczomlec piękny, poinsecja nadobna, poinsecja, gwiazda betlejemska) to jedyna roślina żywicielska dla *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. Jest to gatunek krzewu z rodziny wilczomleczowatych (Euphorbiaceae). Pochodzi z Meksyku i Gwatemali. W 1820 przewieziony do Stanów Zjednoczonych roku przez Joela Roberta Poinsetta, stał się popularną rośliną ozdobną. Spopularyzowany został w połowie XX wieku, gdy wyhodowano odmiany dobrze znoszące warunki panujące w mieszkaniach strefy umiarkowanej. Jest uprawiany w wielu krajach świata, przy czym w krajach międzyzwrotnikowych jako roślina ogrodowa. Pod względem gospodarczym jest najważniejszą rośliną doniczkową na świecie. W samych Stanach Zjednoczonych, w ciągu sześciu tygodni przed świętami Bożego Narodzenia sprzedawanych jest około 70 milionów roślin poinsecji (Benson i wsp., 2002; Daughthrey i wsp., 1995).

### Diagnostyka

- analiza 16S rDNA; RAPD fingerprinting (duże podobieństwo do *C. flaccumfaciens* pv. *beticola*) (Undine Behrendt i wsp. 2002)
- izolacja z objawowo porażonych roślin na podłożu NBY (Nutrient-broth yeast extract Agar).

## Inne PRA

Niemcy (2014) JKI (2014-09-17) Express PRA for *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. [http://pflanzengesundheit.jki.bund.de/dokumente/upload/43f1a\\_curtobacterium-flaccumfaciens-pv-poinsettiae\\_express-pra\\_en.pdf](http://pflanzengesundheit.jki.bund.de/dokumente/upload/43f1a_curtobacterium-flaccumfaciens-pv-poinsettiae_express-pra_en.pdf)

Holandia (2014) (NPPO, 2014) NPPO, the Netherlands (2014-12-18) Quick scan for *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. <https://english.nvwa.nl/topics/pest-risk-analysis/documents/communicatie/diversen/archief/2016m/quickscan-curtobacterium-flaccumfaciens-pv-poinsettiae>

Wielka Brytania:

<https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/viewPestRisks.cfm?cslref=12316>

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

Patogen znajduje się na liście alertowej EPPO.

## 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
Afryka		Brak danych	CABI, 2020
Ameryka Pd.	Wenezuela	Obecny	Trujillo i wsp., 1989; EPPO, 2020
Ameryka Pn.			
	Alabama	Obecny	UK, CAB International, 1982; EPPO, 2020
	Kalifornia	Obecny	EPPO, 2020
	Floryda	Obecny	UK, CAB International, 1982; Bradbury, 1986; EPPO, 2020
	Hawaje	Obecny	UK, CAB International, 1982;

			Bradbury, 1986; EPPO, 2020
	Maryland	Obecny	UK, CAB International, 1982; Bradbury, 1986; EPPO, 2020
	Nebraska	Obecny	EPPO, 2020
	New Jersey	Obecny	UK, CAB International, 1982; Bradbury, 1986; EPPO, 2020
	Nowy Jork	Obecny	UK, CAB International, 1982; Bradbury, 1986; EPPO, 2020
	Północna Dakota	Obecny	EPPO, 2020
	Pensylwania	Obecny	UK, CAB International, 1982; Bradbury, 1986; EPPO, 2020
Azja		Brak danych	CABI, 2020
Europa			
	Wielka Brytania	Nieobecny, dawniej obecny	UK, CAB International, 1982; Bradbury, 1986; EPPO, 2020
UE	Niemcy	Obecny, czasowo wytępiony	EPPO, 2020
	Rumunia	Nieobecny, niepotwierdzone dane	EPPO, 2020; Bradbury, 1986
	Słowenia	Nieobecny, dawniej obecny	EPPO, 2020; Beloglavec i wsp., 2009
Oceania	Nowa Zelandia	Obecny	UK, CAB International, 1982; Bradbury, 1986; 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>Euphorbia pulcherrima</i> (wilczomlec nadobny, wilczomlec piękny, poinsecja nadobna, poinsecja, gwiazda betlejemska)	Nie występuje w środowisku naturalnym	Roślina ozdobna hodowana w warunkach szklarniowych.	CABI

## 8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: rośliny przeznaczone do sadzenia		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Infekcja może występować w formie latentnej i mimo kontroli fitosanitarnej porażony materiał może zostać sprowadzony na obszar PRA		
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Nie		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Tak, w Słowenii w 2008 wykryto obecność patogena w sadzonkach sprowadzonych z Niemiec		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Żywe komórki bakteryjne w sadzonkach roślin		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Liczba zainfekowanych roślin wprowadzonych na obszar PRA		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tylko w szklarni		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Tak		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Wiadomo o tylko jednym przypadku przeniknięcia patogena tą drogą		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	<b>Średnie X</b>	Wysokie
Ocena niepewności	<b>Niska X</b>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: rośliny doniczkowe przeznaczone dla odbiorcy ostatecznego		
---------------------------	--	--	--

Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Infekcja może występować w formie latentnej i mimo kontroli fitosanitarnej porażony materiał może zostać sprowadzony na obszar PRA		
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?	Żywe komórki bakteryjne w roślinach		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Liczba zainfekowanych roślin wprowadzonych na obszar PRA		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tylko w szklarni		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie, brak dokładnych danych		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie, brak dokładnych danych na temat ilości sprowadzanych roślin		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	Niskie	<b><u>Średnie X</u></b>	Wysokie
Ocena niepewności	<b><u>Niska X</u></b>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: kwiaty cięte		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Infekcja może występować w formie latentnej i mimo bakterie mogą być obecne w ciętych pędach, aczkolwiek roślina w takiej formie nie może być transportowana na większe odległości. Ten sposób wykorzystania poinsecji stosuje się w miejscu przygotowywania dekoracji. Jest bardzo mało prawdopodobne aby cięte pędy poinsecji były sprowadzane na teren PRA z zagranicy.		
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?	Żywe komórki bakteryjne w sadzonkach roślin		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Czas transportu, ilość sprowadzonego materiału		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak		

Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tylko w szklarni, cięte pędy więdną w temperaturze niższej niż 12C		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie		
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

Jedyną rośliną żywicielską (poinsecja) uprawiana jest tylko w obiektach zamkniętych i nie przetrzymuje poza nimi, z tego powodu nie możliwości zadomowienia się patogena na obszarze PRA.

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

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

Uprawa roślin żywicielskich (*Euphorbia pulcherrima*) ma miejsce tylko w obiektach zamkniętych. Nie ma danych na temat jak długo bakteria przeżywa na powierzchniach użytkowych i czy przenosi się przez system podlewania kropelkowego i na stołach zalewowych. Patogen może występować czasowo, gdy zostanie zawleczony z materiałem propagacyjnym, ale po zakończeniu hodowli, która zwykle nie trwa dłużej niż pół roku istnieje niewielkie prawdopodobieństwo zadomowienia się w szklarni. W przypadku infekcji matecznika, który hodowany jest przez cały rok, po wystąpieniu objawów chorobowych rośliny zamierają i nie można produkować z nich nowych sadzonek. Ryzyko stwarza matecznik z infekcją latentną.

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

### 11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

Patogen może się rozprzestrzenić czasowo tylko w uprawie szklarniowej.

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

Obecnie brak jest danych o stratach ekonomicznych powodowanych przez *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. Patogen występował sporadycznie w kilku krajach i udało się zapobiec dalszemu rozprzestrzenieniu.

### 12.01 Wpływ na bioróżnorodność

Patogen poraża tylko jeden gatunek rośliny, który hodowany jest w szklarni lub w domu więc nie przeniesie się na inne rośliny i nie wpłynie na bioróżnorodność.

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

### 12.02 Wpływ na usługi ekosystemowe

Usługa ekosystemowa	Czy szkodnik ma wpływ na tę usługę? <i>Tak/nie</i>	Krótki opis wpływu	Źródła
Zabezpieczająca	Tak	Poinsecja jest najczęściej kupowaną rośliną doniczkową w okresie świąt Bożego Narodzenia.	Benson i wsp., 2002; Daughthrey i wsp., 1995
Regulująca	Nie		
Wspomagająca	Nie		
Kulturowa	Tak	Popularna roślina ozdobna.	

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

### 12.03 Wpływ socjoekonomiczny

Na obecnym obszarze zasięgu (Ameryka Pn.) patogen wykrywany był znacznie częściej, dlatego oceniono, że powodował większe straty w produkcji niż szacowany na obszarze PRA.

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

### 13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

Ze względu na zdolność bakterii do szybkiej kolonizacji rośliny gospodarza oraz możliwość infekcji latentnej, potencjalnie patogen stanowi poważne zagrożenie dla upraw poinsecji.

Z grupy roślin doniczkowych ozdobnych z liści w roku 2014, aż 24,5% obrotów producentów stanowiła poinsecja, sprzedawana w okresie Bożego Narodzenia (Roczniki Naukowe, 2014).

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

Wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA szacuje się na zbliżony do tego obserwowanego w obecnym zasięgu patogena.

Jeśli Nie

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

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

Wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA będzie zbliżony do tego obserwowanego w obecnym zasięgu patogena.

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

W Europie odnotowano tylko kilka wykryć, patogen aktualnie nie występuje w państwach ościennych. W literaturze brak jest danych na temat strat ekonomicznych powodowanych przez bakterię Cfp, należy przypuszczać więc, że wpływ socjoekonomiczny jest znikomy.

Jeśli Nie

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

Ocena niepewności	<b><u>Niska X</u></b>	Średnia	Wysoka
-------------------	-----------------------	---------	--------

#### 14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

Patogen stanowi zagrożenie dla upraw poinsecji.

#### 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.

Jedyny gospodarz, poinsecja uprawiana jest tylko w szklarni, zmiana klimatu nie wpłynie na agrofaga. Ze względu na długość dnia na obszarze PRA, uprawa poinsecji w warunkach naturalnych nie będzie miała uzasadnienia, liście nie wybarwią się odpowiednio i roślina straci swoje walory dekoracyjne.

##### 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
Nie.	Ocena ekspercka

## 16. Ogólna ocena ryzyka

W Polsce, bakteria *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* nie była dotąd wykryta. Pierwszy raz została opisana uznana za sprawcę plamistość liści, gnicia łodyg i zrakowacenia na poinsecji w 1942 roku w USA. Okazjonalnie była wykrywana w innych krajach europejskich: w Wielkiej Brytanii w 1984, w Słowenii w 2008, w Niemczech 2014 Westfalia (Schrader i Müller, 2014), 2016 w Saksonii i 2018 Schleswig-Holstein (EPPO).

Bakteria stwarza potencjalne ryzyko dla produkcji poinsecji, jednej z najliczniej sprzedawanych roślin doniczkowych na świecie. Biorąc pod uwagę możliwość wystąpienia infekcji latentnej, sposób pozyskiwania nowych sadzonek oraz łatwość rozprzestrzeniania się bakterii w takim rodzaju uprawy (stoły zalewowe lub zraszanie roślin), patogen może wywołać duże straty.

Ze względu na niesprzyjające dla rośliny gospodarza warunki klimatyczne panujące w Europie, (z wyłączeniem Wysp Kanaryjskich) nie ma ryzyka rozprzestrzenienia patogena w środowisku naturalnym.

Powinno się podejmować profilaktyczne działania jak kontrola materiału sprowadzanego z zagranicy, przestrzeganie zasad higieny fitosanitarnej w trakcie uprawy, a w przypadku wykrycia patogena utylizacja porażonych roślin i zabiegi dezynfekcyjne w miejscu uprawy (powierzchnie, narzędzia).

Ogólnie ryzyko fitosanitarne na obszarze PRA oceniono jako średnie ze względu na możliwość przeniknięcia patogena wraz z latentnie porażonymi sadzonkami, jeśli zostaną one sprowadzone z kraju, w którym występuje agrofag. Ilość wykryć *C. flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* jest tak mała, że niepewność oceniono jako niską. Źródłem niepewności w ocenie ryzyka fitosanitarne w przypadku *C. flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* jest niewielka ilość danych na temat występowania i rozprzestrzeniania tej bakterii.

### Etap 3. Zarządzanie ryzykiem zagrożenia agrofagiem

#### 17. Środki fitosanitarne

Chore rośliny oraz sąsiadujące z nimi inne nie wykazujące objawów chorobowych, należy natychmiast usunąć i zutylizować, wszystkie powierzchnie potencjalnie skontaminowane oraz narzędzia używane w produkcji powinny być zdezynfekowane. Powinno się stosować materiał propagacyjny wolny od patogena. Ze względu na możliwość infekcji latentnej, rośliny mateczne powinny być testowane na obecność *C. flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*.

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

Etap oceny zagrożenia:			Przeniknięcie	Zadomowienie	Rozprzestrzeni e	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		-	-	-	

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.	-	X	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.	-	-	-	
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.	-	-	X	
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.	-	-	-	
2.02	Testy laboratoryjne	Badanie, inne niż wizualne, w celu ustalenia, czy istnieją szkodniki, przy użyciu urzędowych protokołów diagnostycznych. Protokoły diagnostyczne opisują minimalne wymagania dotyczące wiarygodnej diagnozy organizmów szkodliwych podlegających regulacjom prawnym.	X	-	X	



2.03	Pobieranie próbek	Zgodnie z normą ISPM 31 kontrola całych przesyłek jest zazwyczaj niewykonalna, dlatego też kontrolę fitosanitarną przeprowadza się głównie na próbkach uzyskanych z danej przesyłki. Należy zauważyć, że koncepcje pobierania próbek przedstawione w tym standardzie mogą mieć zastosowanie również do innych procedur fitosanitarnych, zwłaszcza doboru jednostek do badań. Do celów kontroli, testowania i/lub nadzoru próbka może być pobierana zgodnie z statystycznymi lub niestatystycznymi metodologiami pobierania próbek.	X	-	X	
2.04	Świadectwa fitosanitarne i paszport roślin	Oficjalny dokument papierowy lub jego elektroniczny odpowiednik, zgodny ze wzorem świadectwa IPPC, potwierdzający, że przesyłka spełnia fitosanitarne wymogi przywozowe (ISPM 5): a) świadectwo fitosanitarne (przywóz), b) paszport roślin (handel wewnętrzny UE).	X	-	-	
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		X	-	X	

	(dobrowolna /oficjalna)					
2.07	Wyznaczanie stref buforowych	Norma ISPM 5 definiuje strefę buforową jako "obszar otaczający lub przylegający do obszaru urzędowo wyznaczonego do celów fitosanitarnych, w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa rozprzestrzenienia się szkodnika docelowego na wyznaczony obszar lub z niego, oraz podlegający środkom fitosanitarnym lub innym środkom zwalczania, jeśli właściwe" (norma ISPM 5). Celem wytyczenia strefy buforowej może być zapobieganie rozprzestrzenianiu się z obszaru występowania szkodników oraz utrzymanie miejsca produkcji wolnego od szkodników (PFPP), miejsca (PFPS) lub obszaru (PFA).	-	-	-	
2.08	Monitoring		-	-	-	

## 17.02 Wymienić potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
rośliny przeznaczone do sadzenia	2.02; 2.03; 2.04; 2.06

## 18. Niepewność

Źródłem niepewności jest niewielka liczba publikacji na temat występowania agrofaga, oraz przypadków wywołania choroby na poinsecji.

## 19. Uwagi

Brak.

## 20. Źródła

Behrendt, U., Ulrich, A., Schumann, P., Naumann, D., Suzuki, K. 2002. Diversity of grass-associated Microbacteriaceae isolated from the phyllosphere and litter layer after mulching the sward; polyphasic characterization of *Subtercola pratensis* sp. nov., *Curtobacterium herbarum* sp. nov. and *Plantibacter flavus* gen. nov., sp. nov.” *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 52, 1441–1454.

Benko Beloglavec A, Ličen R, Seljak G, Šnajder Kosi K, Grando Z, Lešnik, Pavlič Nikolič E. 2009. New pests detected on plants moved from member states of the European Union or during the production in Slovenia in 2008. *Proceedings of the 9th Slovenian Conference on Plant Protection* (Nova Gorica, SI, 2009-03-04/05), 483-487 (in Slovene).

Benson, D. M., Hall, J. L., Moorman, G. W., Daughtrey, M. L., Chase, A. R., Lamour, K. H. 2002. The history and diseases of poinsettia, the Christmas flower. Online. *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2002-0212-01-RV.

Bradbury J.F, 1986. *Guide to Plant Pathogenic Bacteria*. Wallingford, UK: CAB International.

Bradbury, J.F. 1991. *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. *IMI Descriptions of Fungi and Bacteria* No. 1045. *Mycopathologia* 115: 53 – 54.

CABI 2014. Basic datasheet *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. <http://www.cabi.org/cpc/datasheet/15341> (website accessed on 17-09-2014).

CABI 2020. *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. *Distribution Maps of Plant Diseases* no. 550. CABI, Wallingford (GB), 2 pp.

Daughtrey, M.L, Wick, R.L., Peterson, J.L. 1995. *Compendium of Flowering Potted Plant Diseases*. ed. The American Phytopathological Society. 48-49

Davis, M.J., Vidaver, A.K. 2001. *Coryneform Plant Pathogens. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. 3rd ed. N.W. Schaad, J.B. Jones, W. Chun. ed. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 218-235

- EPPO, 2020. EPPO Global database. In: EPPO Global database, Paris, France: EPPO.
- JKI. 2014. Express PRA for *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. [http://pflanzenengesundheit.jki.bund.de/dokumente/upload/43fla\\_curtobacterium-flaccumfaciens-pv-poinsettiae\\_express-pra\\_en.pdf](http://pflanzenengesundheit.jki.bund.de/dokumente/upload/43fla_curtobacterium-flaccumfaciens-pv-poinsettiae_express-pra_en.pdf)
- McFadden L.A. 1959. Bacterial blight of Poinsettia. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, Vol. 72 pp. 392-394.
- Mullen J, Hagan A. 2006. Poinsettia diseases and their control. Alabama Cooperative Extension System. <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-1272/ANR-1272.pdf> (last access 10th December 2014).
- NPPO, the Netherlands. 2014. Quick scan for *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. <https://english.nvwa.nl/topics/pest-risk-analysis/documents/communicatie/diversen/archief/2016m/quickscan-curtobacterium-flaccumfaciens-pv-poinsettiae>
- Pirone PP, Bender TR. 1941. A new bacterial disease of poinsettia. N.J. Agric. Exp. Stn. Nursery Disease Notes 14, 13-16.
- Roczniki naukowe ekonomii rolnictwa i rozwoju obszarów wiejskich 2014, Vol. 101 – No. 3
- Schrader G., and Müller, P. 2014. Express – PRA of *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*, Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit.
- Starr M.P. and Pirone, P. P. 1942. *Phytomonas poinsettiae* n. sp., the cause of a bacterial disease of Poinsettiae. Phytopathology 32, No 12: 1076-1081.
- Trujillo GE, Gaskin D, Hernández J, Hernández Y. 1989. The bacterial angular spot disease of poinsettia (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) caused by *Corynebacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela* 15(3-4), 207-212.
- UK CAB International. 1982. *Corynebacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*. [Distribution map]. Distribution Maps of Plant Diseases, October (Edition 1). Wallingford, UK: CAB International, Map 550.

## 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</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>
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</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	10,11	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>RCP8.5</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.

<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>
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
<b>RCP4.5</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	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</b>	<b>2071-2100</b>	<b>2036-2065 VI-</b>	<b>2071-2100 VI-</b>
	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VIII</b>	<b>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: 5,00%	10,01	11,67	19,83	22,04
95,00%	8,56	10,14	18,48	19,90
	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>RCP 8.5</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	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