

**Podsumowanie** Analizy Zagrożenia Agrofagiem (Ekspres PRA) dla *'Grapevine flavescence doree phytoplasma'*

**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska

**Opis obszaru zagrożenia:**

Główne wnioski

Winorośl jest najważniejszym żywicielem Flavescence dorée phytoplasma (FDp), dlatego wejście, zasiedlenie, rozprzestrzenienie i prawdopodobny wpływ patogenu na obszarze PRA będzie zależny od dostępności roślin żywicielskich. Cały europejski obszar uprawy winorośli można uznać za odpowiedni do osiedlenia się FDp i dalszego rozprzestrzeniania się, jeśli obecna jest fitoplazma i jej główny wektor – *Scaphoideus titanus*. Obecnie brak jest konieczności podejmowania natychmiastowych procedur wobec FDp na obszarze PRA.

**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:**

- **Brak**

## Ekspresowa Analiza Zagrożenia Agrofagiem: *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*

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

Data: 24.05.2021

Badania wykonywane na rzecz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, finansowane w ramach dotacji celowej z budżetu państwa na rok 2021, na realizację zadania pn. „Ochrona roślin dla zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego kraju oraz bezpieczeństwa żywności”.

### **Etap 1 Wstęp**

**Powód wykonania PRA:** W Polsce fitoplazma *Flavescence dorée* podlega obowiązkowi zwalczania. Jej obecność wykryto na terenie Niemiec, kraju sąsiadującego z obszarem PRA o bardzo zbliżonych warunkach klimatyczno-glebowych. Patogen stanowi potencjalne zagrożenie upraw winorośli oraz dla olszy i leszczyny, które są ważnymi składnikami zbiorowisk leśnych

**Obszar PRA:** Rzeczpospolita Polska

### **Etap 2 Ocena zagrożenia agrofagiem**

#### **1. Taksonomia:**

Pozycja taksonomiczna:

Bacteria, Firmicutes, Mollicutes, Acholeplasmatales, Acholeplasmataceae (EPPO, 2016)

Informacje dotyczące zmian w taksonomii fitoplazmy *Flavescence dorée* (FDp) następujących w latach 1967–1997 opisano szczegółowo w raporcie CABI (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/26184>)

Nazwa powszechna:

Grapevine *Flavescence dorée* phytoplasma;  
Phytoplasma Elm Yellows (EY) Group;  
Phytoplasma 16SrV;  
*Flavescence dorée* of grapevine;  
Fitoplazmatyczna żółtaczka *dorée* winorośli;  
*Flavescence dorée* MLO;  
*Flavescence dorée* mycoplasma-like organism;  
Grapevine yellows;

Nazwy powszechne w innych językach:

Hiszpański: *flavescencia dorada de la vid*; *flavescencia dorada de la viña*

Francuski: *flavescence dorée de la vigne*; *rougeau*

Włoski: *flavescenza dorata della vite*

Kod EPPO: PHYP64 (*Grapevine flavescence dorée* phytoplasma)

Źródło: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/26184>

## 2. Informacje ogólne o agrofagu:

Fitoplazma *Flavescence dorée* (FD) należy do grupy żółtaczk wiązu (16 SrV, podgrupy C, D, E oraz Y). Patogen ten powoduje zespół dolegliwości winorośli (*Vitis vinifera*), znanych jako żółtaczk winorośli. Objawy te związane są z obecnością fitoplazm w roślinie żywicielskiej. Istnieją inne fitoplazmy powodujące na winoroślach podobne objawy, nienależące do grupy 16Sr V rRNA. Jednakże tylko fitoplazma *Flavescence dorée* podlega obowiązkowi zwalczania (EPPO, 2016).

Patogen rozprzestrzenia się poprzez zainfekowany materiał roślinny oraz w obecności wektorów, którymi są przedstawiciele dużej grupy owadów określanych potoczną nazwą skoczki. Spośród nich typowym przykładem wektora fitoplazmy *Flavescence dorée* jest gatunek *Scaphoideus titanus*.

Charakterystyczne dla *flavescence dorée* objawy, dające się rozpoznać w warunkach polowych, rozwijają się głównie latem z początkiem lipca. Daje się wówczas zaobserwować żółknięcie lub czerwienienie liści w zależności od odmiany winorośli atakowanej przez fitoplazmę. Zainfekowane liście odmiany Chardonnay, szczególnie podatnej na infekcję fitoplazmą *Flavescence dorée*, prezentują typowe żółknięcie blaszki liściowej i zwijanie się brzegów ku dołowi, przez co blaszka liściowa przybiera trójkątny kształt. Z kolei liście czerwonej odmiany winorośli porażone przez *flavescence dorée* wykazują często skręcanie i czerwienienie blaszki liściowej. Objawy te często obserwowane są na pojedynczym pędzie rośliny. Co ważne, objawy powodowane przez *Flavescence dorée* są nie do odróżnienia od żółtaczek powodowanych na winorośli przez inne fitoplazmy (Karnkowski, 2020; EPPO, 2007). Jedynym sposobem identyfikacji patogenu jest badanie molekularne (Karnkowski, 2020). Zainfekowane liście w miarę rozwoju objawów choroby, stają się kruche i łamliwe. Blaszka liściowa pomiędzy nerwami liści może ulegać nekrozie. Pędy wykazują niekompletną lignifikację, a na zielonej korze wzdłuż porażonych gałęzi pojawiają się rzędy czarnych krost; pędy są cienkie, gumowate i zwisają na roślinie. W zimie czernieją i obumierają. Kwiatostany wysychają i odpadają. Dochodzi do obniżenia ilości zawiązujących się owoców. W późniejszej fazie choroby, grona są nieregularne, a jagody wiotczeją. Owoce mają zdecydowanie niższą zawartość cukru i wyższą kwasowość w porównaniu ze zdrowymi winogronami. *Flavescence dorée* pojawia się losowo w winnicach, co prawdopodobnie jest efektem przenoszenia fitoplazmy przez wektory.

*Flavescence dorée* może występować w podkładkach korzeniowych, nie dając widocznych objawów. Większość odmian winorośli jest podatnych na *flavescence dorée*. Spośród nich, odmiana 'Chardonnay' jest podatna i wrażliwa na wszystkie żółtaczk winorośli, szczególnie *flavescence dorée* (EPPO, 2007, 2016)

Metody identyfikacji *flavescence dorée* są dobrze opracowane i udokumentowane w literaturze naukowej. Pierwszą stosowaną metodą identyfikacji było badanie biologiczne opisane w biuletynie EPPO w 1994, jednakże technika ta nie jest obecnie wystarczająca do specyficznej detekcji i identyfikacji *flavescence dorée* i nie jest dłużej zalecana do stosowania.

Badanie biologiczne zastąpiono badaniem serologicznym które opracowano do wykrywania *flavescence dorée* w wektorze i w winorośli. Stosowany w niej test ELISA wykorzystywał przeciwciała poliklonalne i monoklonalne, jednakże metoda ta bazowała na przeciwciałach, które nie są dostępne komercyjnie. Dlatego w praktyce została zastąpiona przez metodę molekularną opartą na technice PCR, która jest szeroko stosowana w laboratoriach na całym świecie, jest specyficzna, czuła i stosunkowo tania.

Opisano szereg wariantów detekcji fitoplazm przy użyciu techniki PCR. Najważniejszymi z nich są 2 warianty. W pierwszym, po bezpośrednim PCR (ang. direct PCR) ze starterami ogólnymi do amplifikacji fitoplazmatycznego 16S rDNA, przeprowadzany jest tzw. zagnieżdżony PCR (ang. nested PCR) z użyciem starterów specyficznych dla danej grupy fitoplazm lub z użyciem drugiej ogólnej pary starterów. W ostatnim przypadku, produkt zagnieżdżonego PCR (ang. nested PCR) można poddać analizie RFLP w celu identyfikacji fitoplazmy powodującej objawy chorobowe na badanej roślinie. Alternatywnie, otrzymany produkt PCR poddaje się sekwencjonowaniu,

a otrzymaną sekwencję nukleotydową o określonej długości poddaje się wirtualnej analizie RFLP, przy użyciu darmowego narzędzia iPhyClassifier (Zhao i wsp., 2013).

Istnieje również inny wariant techniki PCR stosowany do wykrywania flavescence dorée. Jest to technika multiplex nested-PCR, która umożliwia bezpośrednią identyfikację fitoplazm w grupach żółtaczk wiązu (16SrV) (Flavescence dorée) oraz stołburu (16SrXII) (Bois noir), dwóch głównych żółtaczek winorośli obecnych w Europie.

Opisane wyżej metody zostały szczegółowo, wraz z protokołami laboratoryjnymi, opisane w załączniku 1 do biuletynu EPPO, w protokole diagnostycznym PM 7/079 (1) (EPPO, 2007), którego polska wersja jest również dostępna (EPPO-PL, 2007). Proces diagnostyki flavescence dorée uwzględniający wszystkie zwalidowane techniki badawcze oraz ich protokoły laboratoryjne zawarto i uaktualniono w protokole diagnostycznym PM 7/079 (2), gdzie wachlarz dostępnych technik identyfikacji uzupełniono o nowoczesne techniki diagnostyczne takie jak real-time PCR oraz LAMP-PCR (EPPO, 2016). W protokołach tych opisano również szczegółowo procedurę pobierania próbek biologicznych do badania umożliwiającego potencjalne zwiększenie ilości komórek agrofaga w tkankach roślin, co umożliwia bardziej skuteczne wykrywanie go.

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

Typowym wektorem fitoplazmy Flavescence dorée jest *Scaphoideus titanus*. Owad ten nie występuje w Polsce. Jego obecność zanotowano w Ameryce Północnej na terenie Kanady i USA oraz w Europie, w następujących krajach: Austria, Bośnia i Hercegowina, Bułgaria, Chorwacja, Czechy, Francja, Węgry, Włochy, Mołdawia, Czarnogóra, Portugalia, Rumunia, Rosja (europejska część), Serbia, Słowacja, Słowenia, Hiszpania, Szwajcaria i Ukraina (EPPO, <https://gd.eppo.int/taxon/SCAPLI/distribution>).

Cały cykl życiowy wektora fitoplazmy FD, owada *Scaphoideus titanus*, zachodzi na winorośli (*Vitis* sp.). gdzie owad żeruje i rozmnaża się wytwarzając jedno pokolenie w ciągu roku. Jaja składane są na gałęziach pnąca (preferowane są rośliny dwuletnie) od sierpnia do października. Około połowy maja następnego roku jaja zaczynają się wylęgać. Po wylęgnięciu, nimfy przechodzą pięć etapów rozwoju (L1–L5), przybierając średnią wielkość od 1,8 (poziom L1) do 5,2 mm (L5). Na poziomie L1 nimfy są półprzezroczyste, przechodzą przez mleczno-biały etap, a od końca etapu L2 do L3 przybierają kolor kości słoniowej. Następnie, na poziomie L4 i L5 pojawiają się na nich jasnobrązowe do ciemnobrązowych nieregularnych plamek. Nimfy mają dwie czarne plamy rozmieszczone symetrycznie w pozycji grzbietowo-bocznej na tylnym końcu brzucha. Są to cechy kluczowe dla identyfikacji owada na tym etapie rozwoju. Owady widoczne są od połowy maja do sierpnia na spodniej stronie liści winorośli, żerując początkowo na najmniejszych żyłkach aż do żerowania na nerwach liści, zielonych pędach i łodygach (L4). Owady te niewiele się ruszają. Odskakują, gdy są niepokojone. Ich występowanie zaobserwowano również na roślinach zielonych międzyrzędzi winnic. Dorosłe samice *S. titanus* są większe (5,5–5,8 mm) niż samce (4,8–5 mm). Dorosłe osobniki pojawiają się od początku lipca do połowy października, choć największe liczebności populacji obserwuje się w lipcu i sierpniu. Owady zazwyczaj pozostają blisko rośliny żywicielskiej, latając najintensywniej między wieczorem a wczesnym rankiem, żerując na nerwach, zielonych pędach i łodygach (Lessio i Alma, 2006). Samice składają jaja od sierpnia do września w odpadłej od łodygi korze drzewiastych winorośli, gdzie zimują. Na obszarach najbardziej wysuniętych na północ podczas krótkiego lata owady mają trudności z zakończeniem rozwoju i dlatego mogą tworzyć tylko przejściowe populacje. Dla rozprzestrzeniania się choroby flavescence dorée bardzo istotna jest obecność owadziego wektora, monofagicznego na winorośli gatunku *Scaphoideus titanus*. Przenoszenie fitoplazmy Flavescence dorée z jednej rośliny winorośli na drugą odbywa się za

pośrednictwem skoczka liściowego *S. titanus* wysysającego soki roślinne i nabywającego w ten sposób fitoplazmę. Po nabyciu FDp owad pozostaje zakaźny do końca życia. Obecność FDp w winorośli można zaobserwować po około roku od zakażenia.

Istnieją gatunki owadów, takie jak *Dictyophara europaea*, *Orientus ishidae* i *Phlogotettix cyclops*, które mogą sporadycznie przenosić FDp na winorośl z innych gatunków roślin. Jednakże przenoszenie FDp z winorośli na winorośl odbywa się tylko przy zaangażowaniu *S. titanus*. Odławianie nimf *S. titanus* należy przeprowadzać w czerwcu, zwracając szczególną uwagę na spodnią stronę liści. Nimfy tego skoczka w charakterystyczny sposób odskakują z rośliny kiedy są niepokozone. Dzięki tej właściwości można je odróżnić od innych gatunków owadów nie znając ich cech morfologicznych. Odławianie osobników dorosłych powinno się przeprowadzać od lipca do końca sezonu produkcyjnego (EFSA, 2020).

## 5. Status regulacji agrofaga

Kategoria fitosanitarna: EPPO – lista A2, nr 94;

Organizm kwarantannowy dla UE:

Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) 2019/2072 z dnia 28 listopada 2019 r. Załącznik II Część B. punkt F. 3.

Fitoplazma Flavescence dorée występuje tylko w Europie. Pierwsze obserwacje objawów pochodzą z początku XX wieku. Rozprzestrzenianie Flavescence doree odnotowano w ośmiu głównych państwach członkowskich UE zajmujących się uprawą winorośli (Austrii, Chorwacji, Francji, Węgrzech, Włoszech, Portugalii i Słowenii), z wyjątkiem Hiszpanii, gdzie według danych EPPO z 2020 roku patogen ten został wytepiiony. Występowanie FDp zanotowano także w Szwajcarii i Serbii. (EPPO, online; <https://gd.eppo.int/taxon/PHYP64/distribution>).

Poza statusem organizmu kwarantannowego dla UE status agrofaga jest rekomendowany do uregulowania jako kwarantannowy przez EPPO, ponieważ agrofag jest uznany za organizm kwarantannowy w wielu krajach na świecie. Kraje, w których FDp uznawana jest za organizm kwarantannowy to Maroko, Tunezja, Kanada, Meksyk, USA, Izrael i Mołdawia (źródło: EPPO Global Database <https://gd.eppo.int/taxon/PHYP64/categorization>)

## 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
Europa			
	Austria	Obecny, ograniczone występowanie	EPPO
	Chorwacja	Obecny, ograniczone występowanie	EPPO
	Francja	obecny, ograniczone występowanie	EPPO

	Niemcy	Obecny, kilka doniesień	EPPO
	Portugalia	Obecny, ograniczone występowanie	EPPO
	Serbia	Obecny, ograniczone występowanie	EPPO
	Słowenia	Obecny, ograniczone występowanie	EPPO
	Szwajcaria	Obecny, ograniczone występowanie	EPPO
	Węgry	Obecny, ograniczone występowanie	EPPO
	Wielka Brytania	Nieobecny	EPPO
	Włochy	Obecny, ograniczone występowanie	EPPO

## 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>Vitis vinifera</i> (winorośl właściwa)	Tak	Gatunek uprawiany na obszarze PRA. Owoce, liście sprowadzane do Polski w celach spożywczych.	Eveillard i wsp., 2016
<i>Clematis vitalba</i> (powojnik pnący)	Tak	Gatunek dziko rosnący i uprawiany jako ozdobny na obszarze PRA.	Angelini i wsp., 2004
<i>Alnus glutinosa</i> (olsza czarna)	Tak	Drzewo naturalnie występujące na obszarze PRA. Ważny składnik lasów łągowych i zarośli związanych w wilgotnymi siedliskami.	Malembic-Maher i wsp., 2020
<i>Corylus avellana</i> (leszczyna pospolita, orzech laskowy)	Tak	Gatunek dziko rosnący i uprawiany na obszarze PRA.	Mehle i wsp., 2019
<i>Salix</i> sp. (wierzba)	Tak	Wiele gatunków dziko rosnących i uprawianych jako	EPPO

		rośliny ozdobne na obszarze PRA.	
<i>Vitis riparia</i> (winorośl pachnaca, wonna)	Tak	Pnącze uprawiane w ogrodach i przestrzeni miejskiej na obszarze PRA.	EPPO
<i>Glebionis carinata</i> (= <i>Ismelia carinata</i> , złocień trójbarwny)	Tak	Na obszarze PRA jednoroczna roślina uprawiana w gruncie.	EPPO
<i>Trifolium repens</i> (koniczyna biała)	Tak	Pospolicie występujący gatunek dziko rosnący na łąkach, pastwiskach i przydrożach. Również jako gatunek uprawny.	EPPO
<i>Vicia faba</i> (bób)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej.	EPPO

## 8. Drogi przenikania

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: rośliny do sadzenia
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Rośliny do sadzenia. FDp może być przenoszona z roślinami do sadzenia. Rośliny takie, pochodzące z nieautoryzowanych źródeł, mogą stanowić potencjalne źródło inokulum fitoplazmy.
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Nie. Na terenie PRA dozwolone jest przemieszczanie sadzonek winogron pomiędzy państwami UE.
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Nie dotyczy. Fitoplazma jest bakterią.
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Możliwość zawleczenia owadziego wektora lub naturalne zwiększenie zasięgu, np. <i>Scaphoideus titanus</i> .
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak. Fitoplazma przeżywa w transportowanej roślinie o ile roślina żywicielska nie wyschnie.
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak, jednakże tylko w obecności wektora owadziego. FDp przeniesiona na nowe siedlisko na obszarze PRA, np. poprzez import sadzonek winorośli nieposiadających certyfikatu fitosanitarnego może zostać przeniesiona na inne rośliny o ile w miejscu zasiedlenia występuje

	populacja wektorów owadzi mogących przenieść fitoplazmę z chorej rośliny na zdrową.		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie. Na obszarze PRA nie uprawia się wielu odmian winogron, szczególnie tych najbardziej podatnych na chorobę, jak np. Chardonnay. Ponadto transport sadzonek roślin jest nadzorowany. Co ważne, główny owadzi wektor FDP nie występuje na terenie PRA.		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie. Ze względu na obowiązujące regulacje fitosanitarne, warunki klimatyczne na obszarze PRA oraz brak obecności <i>S. titanus</i> , głównego wektora FDP.		
Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<u>Niskie X</u>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<u>Niska X</u>	Średnia	Wysoka

Możliwa droga przenikania	Droga przenikania: fragmenty roślin, zrazy i podkładki		
Krótki opis, dlaczego jest rozważana jako droga przenikania	Fragmenty roślin. Zrazy i podkładki. FDP może być przenoszona z materiałem szkółkarskim takim jak np. zrazy i podkładki (Karnkowski, 2020).		
Czy droga przenikania jest zamknięta na obszarze PRA?	Nie. Na terenie PRA dozwolone jest przemieszczanie materiałów szkółkarskich takich jak zrazy czy podkładki z innych państw UE.		
Czy agrofag był już przechwycony tą drogą przenikania?	Nie		
Jakie stadium jest najbardziej prawdopodobnie związane z tą drogą przenikania?	Nie dotyczy. Fitoplazma jest bakterią.		
Jakie są ważne czynniki do powiązania z tą drogą przenikania?	Brak		
Czy agrofag może przeżyć transport i składowanie w tej drodze przenikania?	Tak. Fitoplazma przeżywa w transportowanej roślinie o ile roślina żywicielska nie wyschnie.		
Czy agrofag może zostać przeniesiony z tej drogi przenikania na odpowiednie siedlisko?	Tak. FDP może przenieść się z zainfekowanego zrazu czy podkładki na nowe, przeszczepione na nie fragmenty winorośli, w rezultacie czego wyrasta roślina zainfekowana fitoplazmą dorée.		
Czy wielkość przemieszczana tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie. Na obszarze PRA nie uprawia się wielu odmian winogron, szczególnie tych najbardziej podatnych na chorobę, jak np. Chardonnay. Ponadto transport sadzonek i materiałów szkółkarskich takich jak zrazy czy podkładki jest nadzorowany. Co ważne, główny owadzi wektor FDP nie występuje na terenie PRA.		
Czy częstotliwość przemieszczania tą drogą przenikania sprzyja wejściu agrofaga?	Nie. Ze względu na obowiązujące regulacje fitosanitarne, warunki klimatyczne na obszarze PRA oraz brak obecności <i>S. titanus</i> , głównego wektora FDP.		



Ocena prawdopodobieństwa wejścia	<b><u>Niskie X</u></b>	Średnie	Wysokie
Ocena niepewności	<b><u>Niska X</u></b>	Średnia	Wysoka

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

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

Na obszarze PRA, ze względu na warunki klimatyczne, nie uprawia się wielu odmian winogron, szczególnie tych najbardziej podatnych na chorobę, jak np. Chardonnay. Ponadto transport sadzonek i materiałów szkółkarskich takich jak zrazy czy podkładki jest nadzorowany. Co ważne, główny owadzi wektor FDP, *Scaphoideus titanus*, niezbędny dla rozprzestrzenienia się choroby, nie występuje na terenie PRA.

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

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

Na obszarze PRA, możliwa jest uprawa winorośli pod osłonami. Ten szczególny rodzaj uprawy łagodzi skrajne działanie czynników środowiskowych, przez co stwarza optymalne wręcz warunki dla rozwoju zarówno samej fitoplazmy Flawescence dorée oraz jej owadzich wektorów, w tym *Scaphoideus titanus*. Dlatego obrót materiałem rozmnożeniowym winorośli, wliczając w to sadzonki i podkładki, powinien być ściśle nadzorowany.

### 11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

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

FDP w warunkach naturalnych rozprzestrzenia się dzięki owadzim wektorom, głównie dzięki gatunkowi *Scaphoideus titanus*. Jednakże ze względu na brak *S. titanus* na obszarze PRA, nawet w przypadku potencjalnego zasiedlenia, prawdopodobieństwo rozprzestrzenienia się choroby na obszar PRA jest niskie.

Prawdopodobieństwo rozprzestrzenienia choroby na obszarze PRA z udziałem człowieka jest również niskie ze względu na fakt, że obrót materiałem szkółkarskim, takim jak rośliny winorośli do sadzenia oraz zrazy czy podkładki, jest regulowany na obszarze PRA i na obszarze Unii Europejskiej.

## 12. Wpływ na obecnym obszarze zasięgu

### 12.01 Wpływ 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

Fitoplazma Flavescence dorée powoduje znaczące szkody i rozprzestrzenia się gwałtownie głównie na obszarach winnic, na terenie Austrii, Chorwacji, Francji, Włoch, Węgier, Portugalii, Hiszpanii, Serbii, Słowenii i Szwajcarii (EPPO, 2016). Nie notuje się przypadków znaczących szkód powodowanych przez tego patogena na uprawach innych niż winorośli.

### 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	Patogen, powodując szkody w uprawach winorośli, jest przyczyną strat w produkcji owoców, co w przypadku winogron powoduje również straty w przemyśle winiarskim.	Ripamonti i wsp., 2020
Regulująca	Nie		
Wspomagająca	Nie		
Kulturowa	Tak	Wiele upraw winorośli na terenie Europy odgrywa znaczącą rolę w wielowiekowej produkcji wina. Z tego względu straty spowodowane przez patogen mogą przyczynić się do strat w kulturze i tradycji danego obszaru.	Ripamonti i wsp., 2020

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

### 12.03 Wpływ socjoekonomiczny

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

W przypadku zniszczenia upraw winorośli, spowodowanego działaniem patogena, szczególnie w regionach, w których tradycje winiarskie sięgają setek lat wstecz, może dojść do załamania się produkcji win, co może wpłynąć na ekonomię danego regionu z powodu obniżonych plonów i związanej z tym utraty potencjalnych dochodów czy spadku cen nieruchomości i terenów uprawowych.

## 13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

### 13.01 Potencjalny wpływ na bioróżnorodność na obszarze PRA

FDp jest patogenem o dość wąskim zakresie żywicieli, a głównym żywicielem tej bakterii jest winorośl, która w Polsce jest rośliną uprawianą. Ponadto, do rozprzestrzeniania się, fitoplazma ta wymaga obecności wektora owadziego *S. titanus*, którego występowanie nie zostało zanotowane na obszarze PRA.

Jednakże ze względu na fakt, że żywicielami FDp są również *Alnus glutinosa* (olsza czarna) *Corylus avellana* (leszczyna pospolita) oraz licznie występujące na obszarze PRA wierzby (*Salix* sp.), rośliny dziko rosnące będące ważnymi składnikami ekosystemów leśnych i zaroślowych na obszarze PRA, to w przypadku potencjalnego zasiedlenia i rozwoju choroby, wielkość wpływu na bioróżnorodność na terenie Polski oszacowano jako średnią.

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

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

Przeniknięcie i zasiedlenie FDp na obszar PRA może mieć potencjalnie bardzo niekorzystny wpływ na odradzający się w Polsce przemysł winiarski. Jednakże, ponieważ ta gałąź rolnictwa nie jest jeszcze działalnością znaczącą dla Polskiej gospodarki, to największy wpływ na usługi ekosystemowe na obszarze PRA spodziewany jest w usłudze kulturowej.

Jeśli Nie

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

### 13.03 Potencjalny wpływ socjoekonomiczny na obszarze PRA

Winorośl jest jednym z głównych żywicieli FDp. Dlatego potencjalne straty w plonach winorośli, wywołane patogenem będą miały negatywne skutki na produkcję win i cały przemysł winiarski w Polsce. Ma to szczególne znaczenie socjoekonomiczne, ponieważ przemysł winiarski i produkcja wina w Polsce w ostatnich latach dynamicznie się rozwija. Według danych Agencji Rynku Rolnego mamy coraz więcej winnic ([https://hurtidetal.pl/article/art\\_id,20009-101/polski-przemysl-winiarski-stale-rosnie/](https://hurtidetal.pl/article/art_id,20009-101/polski-przemysl-winiarski-stale-rosnie/)). Ponadto tradycje winiarskie w Polsce sięgają czasów przedwojennych ([http://zpprw.pl/wp-content/uploads/2019/01/Raport\\_100\\_lat\\_polskiego\\_winiarstwa\\_ZP\\_PRW.pdf](http://zpprw.pl/wp-content/uploads/2019/01/Raport_100_lat_polskiego_winiarstwa_ZP_PRW.pdf)), do których usiłują nawiązać Polscy wytwórcy win. W tym znaczeniu, szkody wywołane przez FDp w uprawie winorośli negatywnie wpłynęłyby na rozwój socjoekonomiczny obszaru PRA.

Jeśli Nie

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

### 14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

W Polsce najwięcej winnic jest w województwach: lubuskim, małopolskim i podkarpackim. Ponadto, *Alnus glutinosa* (olsza czarna), drzewo naturalnie występujące na obszarze PRA i gospodarz roślinny FDp, stanowi ważny składnik lasów łęgowych i zarośli związanych w wilgotnymi siedliskami. Podobnie, dwie inne rośliny żywicielskie FDp, *Corylus avellana* (leszczyna pospolita) oraz *Salix* sp. (wierzba) stanowią gatunki dziko rosnące i uprawiane na obszarze PRA. Dlatego wszystkie tereny, na których rosną olsze, wierzby i leszczyny potencjalnie stanowią obszar zagrożony patogenem.

### 15. Zmiana klimatu

Każdy ze scenariuszy zmian klimatu (Załącznik 1) zakłada wzrost temperatury w stosunku do wartości z okresu referencyjnego 1991–2020. Najbardziej optymistyczny scenariusz RCP 2.6 prognozuje zmiany o około 1,1°C w perspektywie dla lat 2021–2060 dla każdej pory roku oraz o około 1,55°C dla lat 2061–2100. Według optymistycznego RCP 4.5 nastąpi ocieplenie o 1,3°C w przedziale 2021–2060 i o około 2,3°C dla lat 2065–2100 w okresach zimowym oraz letnim. Natomiast realny scenariusz RCP 7.0 zakłada wzrost temperatury latem (marzec–sierpień) oraz zimą (wrzesień–luty) o 1,4°C dla 2021–2060 i 3,4°C dla 2061–2100. Pesymistyczna, ale prawdopodobna prognoza – RCP 8.5, przewiduje podwyższenie temperatury w okresie zimowym o około 1,6°C w latach 2021–2060 i o około 4,3°C dla 2060–2100. W porze letniej wzrost ten będzie zbliżony.

Największe zmiany opadów prognozowane są w zimie (2021–2060 od 16% do 18,8%, 2061–2100 od 9,1% do 24,5%), natomiast najmniejsze w lecie (2021–2060 od -4,5% do 5,8%, 2061–2100 od -16,9% do -3,2%). Równie istotne są duże różnice pomiędzy 5 i 95 percentylem projekcji, utrudniające oszacowanie zmian opadów w przyszłości.

Postępujące ocieplanie się klimatu będzie sprzyjało zasiedleniu i rozprzestrzenieniu się FDp oraz jej owadziego wektora *S. titanus*, szczególnie jeśli wraz ze średnią temperaturą wzrośnie również średnia wilgotność powietrza na obszarze PRA.

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

Scenariusz zmiany klimatu: RCP 4.5, 6.0, 8.5 (patrz Załącznik 1) (IPPC, 2014).

### 15.02 Rozważyć wpływ projektowanej zmiany klimatu na agrofaga. W szczególności rozważyć wpływ zmiany klimatu na wejście, zasiedlenie, rozprzestrzenienie oraz wpływ na obszarze PRA. W szczególności rozważyć poniższe aspekty:

Czy jest prawdopodobne, że drogi przenikania mogą się zmienić na skutek zmian klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)				Źródła
Nie				EFSA, 2020
Czy prawdopodobieństwo zasiedlenia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę prawdopodobieństwa i niepewności)				Źródła
Tak.				EFSA, 2020
<i>Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w warunkach zewnętrznych</i>	Niskie X	Średnie	Wysokie	
Ocena niepewności	Niska X	Średnia	Wysoka	
Czy wielkość rozprzestrzenienia może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wielkości rozprzestrzenienia i niepewności)				Źródła
Nie.				EFSA, 2020
Czy wpływ na obszarze PRA może się zmienić wraz ze zmianą klimatu? (Jeśli tak, podać nową ocenę wpływu i niepewności)				Źródła
Nie				EFSA, 2020

## 16. Ogólna ocena ryzyka

Ze względu na fakt, że winorośl jest najważniejszym żywicielem FDp, wejście, zasiedlenie, rozprzestrzenienie i prawdopodobny wpływ patogenu na obszarze PRA będzie zależny od dostępności roślin żywicielskich. Cały europejski obszar uprawy winorośli można uznać za

odpowiedni do osiedlenia się FDp i dalszego rozprzestrzeniania się, jeśli obecna jest fitoplazma i jej główny wektor *Scaphoideus titanus*. Z tego też powodu ogólna ocena fitosanitarna dla winorośli została określona na poziomie średnim.

### 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>						
1.0 1	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.				
1.0 2	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.				
1.0 3	Obróbka chemiczna upraw, w tym materiału rozmnożeniowego					
1.0 4	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				

1.0 5	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	X	Dezynfekcja ogranicza lub eliminuje wielkość inokulum fitoplazmatycznego, co znacząco obniża prawdopodobieństwo o rozprzestrzeniania infekcji, np. podczas przycinania pędów. Mniejsza ilość komórek patogenu w środowisku oznacza mniejszą zdolność fitoplazmy do wywoływania objawów na roślinach, a co za tym idzie, mniejsze straty w plonach.
1.0 6	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				
1.0 7	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).				
1.0 8	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).				



1.0 9	Kontrolowana atmosfera	Obróbka roślin poprzez magazynowanie w atmosferze modyfikowanej (w tym modyfikowanej wilgotności, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , temperatury, ciśnienia).				
1.1 0	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.	X	X	X	Zastosowanie w uprawie odmian roślin odpornych na FDp pozwoli ograniczyć wpływ patogenu na uprawę. Odmiany odporne w połączeniu z zabiegami insektydowymi ograniczającymi ilościowo populację owadów-wektorów powinny ograniczyć rozmiar strat wywołanych przez FDp do minimum.
1.1 2	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	X	X	Zarówno cięcie jak i przycinanie ograniczają wielkość inokulum fitoplazmatycznego, co znacząco obniża prawdopodobieństwo o rozprzestrzeniania infekcji.

1.1 3	Płodozmian, łączenie i zagęszczenie upraw, zwalczanie chwastów/samosiewów	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.				
1.1 4	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.				
1.1 5	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.				
1.1 6	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	X	X	X	W przypadku fitoplazm pomocne jest stosowanie tradycyjnych, żółtych lepkich pułapek na owady, umiejscowionych w bezpośredniej bliskości uprawianych winorośli. Stosowanie pułapek powoduje obniżenie liczebności populacji owadów wektorów fitoplazm co może znacząco ograniczyć rozprzestrzenienie

						się patogena w uprawie.
1.1 7	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.	X	X	X	Zastosowanie kwarantanny i nadzoru fitosanitarnego nad roślinami winorośli lub ich częściami sprzedawanymi w celach rozmnożeniowych jest skutecznym środkiem zapobiegającym rozprzestrzenianiu się infekcji patogena na nowe tereny upraw.
<b>Środki pomocnicze</b>						
2.0 1	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.				
2.0 2	Testy laboratoryjne	Badanie, inne niż wizualne, w celu ustalenia, czy istnieją szkodniki, przy użyciu urzędowych protokołów diagnostycznych. Protokoły diagnostyczne opisują minimalne wymogi dotyczące wiarygodnej diagnozy organizmów szkodliwych podlegających regulacjom prawnym.	X			Zastosowanie testów laboratoryjnych szczególnie w odniesieniu do towarów podlegających kwarantannie znacząco obniża

						prawdopodobieństw o przeniknięcia patogenu na nowe obszary upraw.
2.0 3	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			Wyrywkowe kontrole połączone z testami laboratoryjnymi pozwolą znacząco obniżyć prawdopodobieństw o przeniknięcia patogenu.
2.0 4	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			Certyfikacja eksportowanych partii towarów pozwoli na wykrycie towarów zainfekowanych patogenem oraz daje możliwość zakupu towarów wolnych od patogena, co przekłada się na znaczące obniżenie prawdopodobieństw a przeniknięcia patogena na nowe tereny upraw.

2.0 5	Certyfikowane i zatwierdzone pomieszczenia	<p>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.</p> <p>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.</p>				
2.0 6	Certyfikacja materiału rozmnożeniowego (dobrowolna /oficjalna)		X			<p>Certyfikacja eksportowanych partii towarów pozwoli na wykrycie towarów zainfekowanych patogenem oraz daje możliwość zakupu towarów wolnych od patogena, co przekłada się na znaczące obniżenie prawdopodobieństwa przeniknięcia patogena na nowe tereny upraw.</p>

2.0 7	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).				
2.0 8	Monitoring		X	X	X	Monitoring polegający na systematycznym pobieraniu próbek zarówno roślin jak i owadów wektorów oraz na poddawaniu próbek testom laboratoryjnym, pozwala na wczesne wykrycie infekcji i usunięcie zakażonych roślin z uprawy

## 17.02 Wymienić potencjalne środki dla odpowiednich dróg przenikania.

Możliwe drogi przenikania (w kolejności od najważniejszej)	Możliwe środki
Rośliny do sadzenia	(2.06) Certyfikacja materiału roślinnego, (1.17) Kwarantanna
Fragmenty roślin. Zrazy i podkładki	(2.06) Certyfikacja materiału roślinnego (1.17) Kwarantanna

## 18. Niepewność

Nieznany status występowania *Scaphoideus titanus* na terenie PRA. Obecność tego owada, głównego wektora FDp, wykryto dotychczas w państwach ościennych - Austrii, Rosji, Czechach i Ukrainie. Dlatego należy uznać, że warunki klimatyczne Polski są odpowiednie dla rozwoju *S. titanus*.

Reprezentatywność pobierania próbek i wykrywania fitoplazmy w trakcie obrotu materiałem roślinnym winorośli.

Szczegółowe PRA nie jest niezbędne do zredukowania kluczowych aspektów niepewności.

## 19. Uwagi

Zaleca się prowadzenie monitoringu obecności owadzych wektorów fitoplazm przy pomocy ogólnodostępnych żółtych pułapek lepowych (ang. yellow sticky traps) zwłaszcza na obszarach uprawy winorośli. Zabieg ten umożliwi oszacowanie bioróżnorodności owadów na terenie winnic oraz pozwoli wykryć obecność wektorów fitoplazm. W przypadkach, kiedy liczebność populacji owadów na danym terenie jest niska, zastosowanie pułapek pozwoli na zredukowanie liczebności populacji owadzych wektorów, co przyczyni się do poprawy stanu sanitarnego obszarów zagrożonych FDp.

## 20. Źródła

Angelini E., Squizzato F., Lucchetta G., Borgo M. 2004. Detection of a phytoplasma associated with grapevine Flavescence dorée in Clematis vitalba. Eur. J. Plant Pathol. 110: 193–201.

EFSA. 2020. Pest survey card on flavescence dorée phytoplasma and its vector Scaphoideus titanus. EFSA Support. Publ. 17: 1–36.

EPPO-PL. 2007. 7-79 (1) *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*: Diagnostics. EPPO Bull. 37: 536–542.

EPPO. 2016. PM 7/079 (2) *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*. EPPO Bull. 46: 78–93.

- EPPO. 2007. PM 7/79 (1): *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*. EPPO Bull. 37: 536–542.
- Eveillard S., Jollard C., Labroussaa F., Khalil D., Perrin M., Desqué D., i wsp., 2016. Contrasting susceptibilities to flavescence dorée in *Vitis vinifera*, rootstocks and wild *Vitis* species. *Front. Plant Sci.* 7: 1–12.
- Karnkowski W. 2020. Fitoplazmatyczna żółtaczka doree winorośli (grapevine Flavescence doree phytoplasma) organizm podlegający obowiązkowi zwalczania. PIORiN. 1: 1–2 Available at: [https://piorin.gov.pl/files/userfiles/wnf/nowe\\_zagrozenia/g\\_flavescence.pdf](https://piorin.gov.pl/files/userfiles/wnf/nowe_zagrozenia/g_flavescence.pdf).
- Lessio F., Alma A. 2006. Spatial distribution of nymphs of *Scaphoideus titanus* (Homoptera: Cicadellidae) in grapes, and evaluation of sequential sampling plans. *J. Econ. Entomol.* 99: 578–582.
- Malembic-Maher S., Desqué D., Khalil D., Salar P., Bergey B., Danet J.L., i wsp., 2020. When a Palearctic bacterium meets a Nearctic insect vector: Genetic and ecological insights into the emergence of the grapevine Flavescence dorée epidemics in Europe. *PLoS Pathog.* 16: 1–28.
- Mehle N., Jakoš N., Mešl M., Miklavc J., Matko B., Rot M., i wsp., 2019. Phytoplasmas associated with declining of hazelnut (*Corylus avellana*) in Slovenia. *Eur. J. Plant Pathol.* 155: 1117–1132.
- Ripamonti M., Pacifico D., Roggia C., Palmano S., Rossi M., Bodino N., i wsp., 2020. Recovery from grapevine flavescence dorée in areas of high infection pressure. *Agronomy* 10: 1–13.
- Zhao Y., Wei W., Lee I.-M., Shao J., Suo X., Davis R.E. 2013. The iPhyClassifier, an interactive online tool for phytoplasma classification and taxonomic assignment. *Methods Mol. Biol.* 938: 329–338.



## Załącznik 1

Tabela 1. Modele zmiany temperatury w okresie jesiennym i zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
ACCESS-CM2	10,77	11,4	1,61	2,1
ACCESS-ESM1-5	10,09	10,77	0,46	1,01
AWI-CM-1-1-MR	10,26	10,16	0,56	1,26
CAMS-CSM1-0	9,49	9,55	0,72	0,62
CanESM5	10,68	11,14	1,24	2,15
CESM2-WACCM	9,75	9,52	0,31	0,49
CIESM	9,66	9,08	-1,01	-1,01
CMCC-CM2-SR5	9,78	11,4	0,33	0,98
CMCC-ESM2	9,85	11,71	0,22	1,72
EC-Earth3	10,44	10,48	1,73	1,37
EC-Earth3-Veg	9,67	9,97	0,61	1,62
EC-Earth3-Veg-LR	9,59	9,8	0,91	0,95
FGOALS-f3-L	9,35	9,05	-0,43	-0,16
FGOALS-g3	9,61	9,56	0,23	0,52
FIO-ESM-2-0	9,34	9,57	0,45	0,11
GFDL-ESM4	9,59	9,69	0,17	-0,15
IITM-ESM	9,04	8,92	0,04	-0,28
INM-CM4-8	8,97	9,26	-0,12	0,89
INM-CM5-0	9,42	9,56	1,14	0,81
IPSL-CM5A2-INCA	10,11	12,52	0,82	3,46
IPSL-CM6A-LR	9,8	10,54	1,1	1,93
KACE-1-0-G	10,73	10,78	1,55	1,95
KIOST-ESM	9,44	9,59	-0,38	0,02
MPI-ESM1-2-HR	9,62	9,61	0,22	0,75
MPI-ESM1-2-LR	9,69	9,73	0,63	0,66
NESM3	11,11	11,27	0,39	1,06
<i>ŚREDNIA</i>	9,84	10,18	0,52	0,96
<i>5,00%</i>	9,11	9,06	-0,42	-0,25
<i>95,00%</i>	10,76	11,63	1,59	2,14

<b>RCP 4.5</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
ACCESS-CM2	10,78	12,19	1,63	2,26
ACCESS-ESM1-5	10,54	11,82	0,91	1,74
AWI-CM-1-1-MR	10,29	11,48	0,87	2,22
CAMS-CSM1-0	9,51	10,27	0,26	2,16
CanESM5	10,72	12,32	1,85	3,29
CESM2-WACCM	9,72	10,52	0,76	1,32
CMCC-CM2-SR5	10,04	12,15	0,52	1,64
CMCC-ESM2	9,95	12,43	0,5	2,65
EC-Earth3	10,88	11,49	1,3	2,21
EC-Earth3-CC	9,63	10,88	0,84	1,73
EC-Earth3-Veg	9,64	10,9	1,2	2,12
EC-Earth3-Veg-LR	9,77	10,81	0,18	1,68
FGOALS-f3-L	9,22	9,87	-0,05	0,79

FGOALS-g3	9,75	10,61	1,14	1,3
FIO-ESM-2-0	9,62	10,38	0,33	1,5
GFDL-ESM4	9,66	10,38	0,43	1,25
IITM-ESM	9,59	9,94	0,29	0,94
INM-CM4-8	9,56	10,13	0,32	1,11
INM-CM5-0	9,29	10,07	1,07	2,01
IPSL-CM6A-LR	10,24	12,12	1,9	3,05
KACE-1-0-G	10,95	11,66	2,05	2,33
KIOST-ESM	9,4	10,16	0,13	0,92
MPI-ESM1-2-HR	9,72	10,84	0,53	0,96
MPI-ESM1-2-LR	10,14	10,84	0,61	2,17
NESM3	10,82	12,39	0,81	1,59
<i>ŚREDNIA</i>	9,98	11,07	0,82	1,8
5,00%	9,31	9,97	0,14	0,92
95,00%	10,87	12,38	1,89	2,97

<b>RCP 7.0</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
ACCESS-CM2	10,73	13,53	1,48	3,32
ACCESS-ESM1-5	9,89	12,76	0,21	2,61
AWI-CM-1-1-MR	10,68	12,57	1,13	3,16
CAMS-CSM1-0	9,62	10,78	1,19	2,77
CanESM5	10,95	13,7	1,6	4,48
CESM2-WACCM	9,94	11,43	0,85	2,26
CMCC-CM2-SR5	10,04	12,23	0,44	2,47
CMCC-ESM2	10,14	12,61	0,45	2,42
EC-Earth3	11,22	13,61	2,06	4,08
EC-Earth3-AerChem	10,38	12,5	1,92	3,8
EC-Earth3-Veg	9,4	12,47	0,64	3,61
EC-Earth3-Veg-LR	9,8	12,21	0,79	3,2
FGOALS-f3-L	9,64	11,15	0,14	2,27
FGOALS-g3	9,79	11,32	0,56	2,17
GFDL-ESM4	9,61	11,37	1,05	2,25
IITM-ESM	9,76	11	0,28	1,4
INM-CM4-8	9,41	10,72	0,44	2,05
INM-CM5-0	9,78	10,91	1,51	3,3
IPSL-CM5A2-INCA	9,96	12,25	0,55	2,99
IPSL-CM6A-LR	10,46	12,99	1,96	4,52
KACE-1-0-G	11,18	13,01	2,39	3,89
MPI-ESM1-2-HR	10,01	11,92	0,92	2,29
MPI-ESM1-2-LR	10,1	11,55	0,88	2,7
<i>ŚREDNIA</i>	10,11	12,11	1,02	2,96
5,00%	9,43	10,79	0,22	2,06
95,00%	11,16	13,6	2,05	4,44

<b>RCP 8.5</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
ACCESS-CM2	10,84	14,52	1,32	4,41
ACCESS-ESM1-5	11,23	13,33	1,19	3,48
AWI-CM-1-1-MR	10,64	13,67	1,41	4,3

CAMS-CSM1-0	9,84	11,21	0,7	3,11
CanESM5	11,53	15,02	2,1	5,2
CESM2-WACCM	10,08	12,6	1,31	3,24
CIESM	10,28	13,59	0,07	3,58
CMCC-CM2-SR5	10,31	13,65	0,52	3,44
CMCC-ESM2	10,3	13,51	0,39	3,61
EC-Earth3	11,61	14,34	2,34	5,55
EC-Earth3-CC	9,52	13,31	0,22	3,95
EC-Earth3-Veg	10,48	13,58	2,25	4,53
EC-Earth3-Veg-LR	9,65	13,34	0,63	4,33
FGOALS-f3-L	9,42	12,09	0,12	3,12
FGOALS-g3	9,77	11,95	1,43	3,11
FIO-ESM-2-0	10,1	12,27	0,65	3,43
GFDL-ESM4	9,82	11,56	0,2	2,93
IITM-ESM	9,66	11,47	0,41	2,27
INM-CM4-8	9,51	11,35	0,12	2,41
INM-CM5-0	9,65	11,06	1,78	3,65
IPSL-CM6A-LR	10,61	14,79	1,5	5,85
KACE-1-0-G	11,08	14	2,51	5,11
KIOST-ESM	9,57	11,4	0,14	2,18
MPI-ESM1-2-HR	10,01	12,53	0,74	2,97
MPI-ESM1-2-LR	10,02	13,05	0,36	2,89
NESM3	11,96	15,06	1,27	3,31
<i>ŚREDNIA</i>	10,29	13,01	0,99	3,69
<i>5,00%</i>	9,51	11,25	0,12	2,31
<i>95,00%</i>	11,59	14,96	2,32	5,46

Tabela 2. Modele zmiany temperatury w okresie wiosennym i letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

RCP 2.6	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
	III-V	III-V	VI-VIII	VI-VIII
ACCESS-CM2	9,62	10,61	19,74	20,46
ACCESS-ESM1-5	9,06	10,24	19,45	20,2
AWI-CM-1-1-MR	9,54	9,69	19,09	19,09
CAMS-CSM1-0	8,87	9,48	18,61	18,72
CanESM5	9,52	10,33	19,59	20,16
CESM2-WACCM	9,28	9,46	19,25	19,6
CIESM	8,37	7,77	20,74	20,37
CMCC-CM2-SR5	9,42	10,85	19,89	21,8
CMCC-ESM2	9,57	11,2	19,38	21,52
EC-Earth3	10,41	10,4	19,58	19,88
EC-Earth3-Veg	9,56	9,99	18,89	19,4
EC-Earth3-Veg-LR	9,76	9,85	18,9	19,07
FGOALS-f3-L	9,14	9,27	18,36	19,33
FGOALS-g3	9,92	10,16	18,18	18,59
FIO-ESM-2-0	9,76	9,39	19,07	19,06
GFDL-ESM4	9,86	10,08	18,69	18,68
IITM-ESM	9,92	9,38	19,23	19,06
INM-CM4-8	8,47	9,43	18,75	19,24

INM-CM5-0	9,37	9,68	19,17	19,29
IPSL-CM5A2-INCA	9,52	12,01	19,28	21,62
IPSL-CM6A-LR	9,17	10,03	19,34	19,9
KACE-1-0-G	10,17	10,63	21,06	20,71
KIOST-ESM	9,08	9,27	18,36	18,59
MPI-ESM1-2-HR	9,19	9,46	18,63	18,38
MPI-ESM1-2-LR	9,22	9,28	18,8	18,34
NESM3	9,72	10	19,79	19,68
<i>ŚREDNIA</i>	9,44	9,92	19,22	19,64
<i>5,00%</i>	8,57	9,27	18,36	18,43
<i>95,00%</i>	10,11	11,11	20,53	21,59

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 4.5</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
ACCESS-CM2	9,77	11,05	20,01	21,89
ACCESS-ESM1-5	9,83	10,72	20,23	21,46
AWI-CM-1-1-MR	9,8	10,54	19,52	20,78
CAMS-CSM1-0	8,93	9,36	18,46	18,77
CanESM5	9,92	11,35	19,81	21,39
CESM2-WACCM	9,46	9,8	19,45	20,5
CMCC-CM2-SR5	10,05	11,34	19,95	22,53
CMCC-ESM2	9,46	11,66	19,13	22,55
EC-Earth3	10,02	10,66	19,75	20,52
EC-Earth3-CC	9,06	9,85	18,74	19,49
EC-Earth3-Veg	9,43	10,26	19,1	20,07
EC-Earth3-Veg-LR	9,34	10,61	18,66	19,46
FGOALS-f3-L	8,98	9,8	18,97	19,75
FGOALS-g3	10,03	10,45	18,46	19,05
FIO-ESM-2-0	9,87	10,57	19,39	20,46
GFDL-ESM4	10,18	10,67	18,89	19,53
IITM-ESM	10,41	10,32	19,55	19,78
INM-CM4-8	9,2	9,7	19,26	19,83
INM-CM5-0	9,52	10,28	18,98	20,26
IPSL-CM6A-LR	9,23	10,77	19,47	21,27
KACE-1-0-G	10,32	10,88	21,08	22,18
KIOST-ESM	9,41	9,96	18,24	19,05
MPI-ESM1-2-HR	9,41	9,66	18,78	19,51
MPI-ESM1-2-LR	8,94	9,79	18,66	19,69
NESM3	9,52	10,33	19,83	20,71
<i>ŚREDNIA</i>	9,6	10,42	19,29	20,42
<i>5,00%</i>	8,95	9,67	18,46	19,05
<i>95,00%</i>	10,29	11,35	20,19	22,46

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 7.0</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
ACCESS-CM2	9,92	11,98	19,87	23,18
ACCESS-ESM1-5	9,55	10,96	20,24	22,38
AWI-CM-1-1-MR	9,95	11,44	19,94	22,1
CAMS-CSM1-0	9,07	10,26	18,19	19,43
CanESM5	10,36	12,51	20,27	23,58

CESM2-WACCM	9,54	10,89	19,55	22,09
CMCC-CM2-SR5	9,55	11,54	19,5	22,72
CMCC-ESM2	9,61	11,57	19,54	22,65
EC-Earth3	10,59	12,06	19,87	22,53
EC-Earth3-AerChem	9,69	11,2	19,32	22,05
EC-Earth3-Veg	9,42	11,51	19,17	21,98
EC-Earth3-Veg-LR	10,02	11,22	18,69	21,15
FGOALS-f3-L	9,14	10,55	19,15	20,88
FGOALS-g3	10,46	10,84	18,82	19,53
GFDL-ESM4	10,03	11,55	18,67	20,34
IITM-ESM	10,41	11,37	19,83	20,74
INM-CM4-8	8,93	10,11	19,45	21,03
INM-CM5-0	9,62	10,7	19,32	21,05
IPSL-CM5A2-INCA	9,47	11,37	19,34	21,56
IPSL-CM6A-LR	9,52	11,56	19,54	22,82
KACE-1-0-G	10,89	12,25	21,29	24,14
MPI-ESM1-2-HR	9,46	10,68	18,78	20,9
MPI-ESM1-2-LR	9,23	10,42	18,95	20,7
<i>ŚREDNIA</i>	9,76	11,24	19,45	21,72
<i>5,00%</i>	9,08	10,28	18,67	19,61
<i>95,00%</i>	10,58	12,23	20,27	23,54

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 8.5</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
ACCESS-CM2	10,27	12,57	20,06	24,28
ACCESS-ESM1-5	10,05	12,4	21,07	23,76
AWI-CM-1-1-MR	10,01	12,07	20,15	23
CAMS-CSM1-0	9,19	10,45	18,47	19,99
CanESM5	10,15	13,09	20,35	24,71
CESM2-WACCM	9,44	11,47	19,66	23,51
CIESM	8,7	11,59	21,26	25,16
CMCC-CM2-SR5	9,53	12,45	20,53	24,24
CMCC-ESM2	9,58	12,52	19,57	23,7
EC-Earth3	10,43	12,52	20,62	23,33
EC-Earth3-CC	8,55	11,58	18,84	22,6
EC-Earth3-Veg	10,33	12,32	19,41	23,14
EC-Earth3-Veg-LR	9,7	12,13	18,73	22,32
FGOALS-f3-L	8,76	11,45	18,96	21,98
FGOALS-g3	10,28	11,57	18,72	20,17
FIO-ESM-2-0	10,1	12,22	19,46	23,28
GFDL-ESM4	10,2	11,54	18,85	21,1
IITM-ESM	10,04	12,14	19,73	21,23
INM-CM4-8	9,09	10,72	19,25	21,88
INM-CM5-0	9,95	11,06	19,99	21,83
IPSL-CM6A-LR	9,58	12,68	20,11	24,97
KACE-1-0-G	10,84	13,18	21,09	24,85
KIOST-ESM	9,44	11,04	18,5	20,05
MPI-ESM1-2-HR	8,81	10,93	18,68	21,67
MPI-ESM1-2-LR	9,22	11,08	18,89	21,57
NESM3	9,93	12,3	20,79	24,2

<i>ŚREDNIA</i>	9,7	11,89	19,68	22,79
<i>5,00%</i>	8,71	10,77	18,55	20,08
<i>95,00%</i>	10,4	12,99	21,09	24,94

Tabela 3. Modele zmiany opadu w okresie jesiennym i zimowym wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
ACCESS-CM2	134,22	133,14	130,17	138,78
ACCESS-ESM1-5	139,02	134,1	111,66	109,5
AWI-CM-1-1-MR	139,11	155,55	134,82	136,62
CAMS-CSM1-0	155,07	135,78	122,04	127,56
CanESM5	130,77	152,91	134,01	139,02
CESM2-WACCM	139,77	137,04	120,63	119,88
CIesm	132,39	132,42	106,32	106,32
CMCC-CM2-SR5	147,84	143,31	126,9	134,7
CMCC-ESM2	140,79	145,02	117,39	120,48
EC-Earth3	152,13	144,75	112,77	121,02
EC-Earth3-Veg	145,29	137,37	114,15	117,06
EC-Earth3-Veg-LR	134,25	143,04	107,76	119,79
FGOALS-g3	133,11	138,27	117,03	122,73
FIO-ESM-2-0	140,91	134,01	117,21	111,75
GFDL-ESM4	151,89	149,31	109,23	108,96
IITM-ESM	150,15	148,38	108,6	106,35
INM-CM4-8	148,62	149,04	126,51	127,68
INM-CM5-0	138,21	143,64	122,34	123,27
IPSL-CM5A2-INCA	139,2	136,62	108,3	124,77
IPSL-CM6A-LR	137,55	125,22	132,45	131,37
KACE-1-0-G	128,82	152,49	121,89	121,23
MPI-ESM1-2-HR	131,73	147,51	120,66	125,64
MPI-ESM1-2-LR	134,46	125,25	125,7	119,37
NorESM2-LM	135,9	127,29	120,48	130,26
<i>ŚREDNIA</i>	140,04	140,49	119,55	122,67
<i>ZMIANA (%)</i>	-1,4%	-1,1%	+18,8%	+15,8%
<i>5,00%</i>	130,92	125,55	107,85	106,74
<i>95,00%</i>	152,1	152,85	133,77	138,45

<b>RCP 4.5</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
ACCESS-CM2	144,99	142,02	117,69	133,41
ACCESS-ESM1-5	123,84	120,42	111,69	119,94
AWI-CM-1-1-MR	149,73	132,24	139,44	144,24
CAMS-CSM1-0	141,39	135,06	112,08	127,92
CanESM5	137,25	151,89	146,37	157,77
CESM2-WACCM	135,18	126,66	121,2	124,47
CMCC-CM2-SR5	148,98	136,77	119,04	134,94
CMCC-ESM2	134,52	145,2	126,51	131,88
EC-Earth3	144,21	160,41	106,11	124,02
EC-Earth3-CC	143,1	150,51	122,1	126,99
EC-Earth3-Veg	150,81	158,22	110,73	123,6

EC-Earth3-Veg-LR	140,94	146,91	121,68	126,75
FGOALS-g3	141,84	132,54	116,76	128,76
FIO-ESM-2-0	138,06	130,08	103,74	126,03
GFDL-ESM4	149,67	149,91	116,76	120,45
IITM-ESM	153,54	154,17	103,95	117,63
INM-CM4-8	132,66	150,72	119,85	140,85
INM-CM5-0	142,8	145,32	127,65	123,18
IPSL-CM6A-LR	139,98	136,29	141,15	139,11
KACE-1-0-G	130,35	132,03	128,43	117,09
MPI-ESM1-2-HR	136,65	127,56	125,73	136,02
MPI-ESM1-2-LR	134,16	126,81	123,48	134,4
NorESM2-LM	126,45	145,05	127,89	133,17
<i>ŚREDNIA</i>	140,04	140,73	121,32	130,11
<i>ZMIANA (%)</i>	-1,4%	-0,9%	+17,0%	+9,1%
5,00%	126,84	126,69	104,16	117,87
95,00%	150,69	157,83	140,97	143,91

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 7.0</b>	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>
ACCESS-CM2	129,9	137,28	125,16	124,74
ACCESS-ESM1-5	119,79	119,37	106,53	133,2
AWI-CM-1-1-MR	136,8	132,3	129,21	140,04
CAMS-CSM1-0	148,44	150,66	129,12	146,01
CanESM5	132,33	153,54	139,23	180,42
CESM2-WACCM	135,33	126,12	114,57	124,98
CMCC-CM2-SR5	133,8	132,6	121,71	135,69
CMCC-ESM2	132,09	124,47	116,94	133,32
EC-Earth3	144,21	140,64	124,17	127,35
EC-Earth3-AerChem	136,65	146,64	116,16	128,91
EC-Earth3-Veg	158,34	150,75	120,42	136,98
EC-Earth3-Veg-LR	130,59	142,92	116,52	137,82
FGOALS-g3	146,07	144,99	123,78	133,59
GFDL-ESM4	146,16	146,49	116,46	129,15
IITM-ESM	151,95	139,08	102,9	115,68
INM-CM4-8	141,27	136,68	122,73	147,03
INM-CM5-0	138,36	148,65	125,49	131,55
IPSL-CM5A2-INCA	139,62	143,4	115,47	124,47
IPSL-CM6A-LR	127,38	146,37	137,85	146,97
KACE-1-0-G	124,02	134,07	120,27	129,75
MPI-ESM1-2-HR	142,23	143,34	125,73	131,04
MPI-ESM1-2-LR	149,31	148,56	128,94	143,01
NorESM2-LM	137,79	139,71	133,62	144,12
<i>ŚREDNIA</i>	138,36	140,37	122,31	135,9
<i>ZMIANA (%)</i>	-2,6%	-1,2%	+16,1%	+24,5%
5,00%	124,35	124,65	107,34	124,5
95,00%	151,68	150,75	137,43	147,03

	2021-2060	2061-2100	2021-2060	2061-2100
<b>RCP 8.5</b>	<b>IX-XI</b>	<b>IX-XI</b>	<b>XII-II</b>	<b>XII-II</b>

ACCESS-CM2	124,5	135	119,94	138,21
ACCESS-ESM1-5	111,27	108,9	113,55	127,53
AWI-CM-1-1-MR	146,22	128,22	130,53	146,79
CAMS-CSM1-0	127,92	148,59	114,84	142,65
CanESM5	137,79	171,39	140,73	193,23
CESM2-WACCM	141,9	135,39	128,85	138,96
CIESM	132,42	132,42	106,32	106,35
CMCC-CM2-SR5	134,07	133,74	117,21	143,13
CMCC-ESM2	132,36	118,71	117,87	152,28
EC-Earth3	132,09	150,84	118,56	137,07
EC-Earth3-CC	154,05	143,55	122,49	140,61
EC-Earth3-Veg	146,7	153,18	123,6	139,14
EC-Earth3-Veg-LR	146,13	147,6	114,39	142,53
FGOALS-g3	134,1	151,56	119,1	133,59
FIO-ESM-2-0	131,22	135,69	114,03	132,45
GFDL-ESM4	150,36	142,02	114,9	121,95
IITM-ESM	138	154,5	105,72	115,89
INM-CM4-8	148,86	148,53	121,29	140,31
INM-CM5-0	141,06	147,93	126,42	149,25
IPSL-CM6A-LR	136,47	126,24	123,27	162,03
KACE-1-0-G	126,87	135,06	132,48	148,68
MPI-ESM1-2-HR	126,69	127,26	134,13	144,66
MPI-ESM1-2-LR	127,71	103,5	120,81	128,82
NorESM2-LM	135,6	140,37	123,48	136,56
<i>ŚREDNIA</i>	136,02	138,33	121,02	140,1
<i>ZMIANA (%)</i>	-4,4%	-2,7%	+17,3%	+11,2%
5,00%	124,83	110,37	107,4	116,79
95,00%	150,12	154,29	133,89	160,56

Tabela 4. Modele zmiany opadu w okresie wiosennym i letnim wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0 i 8.5. Wartości 5% i 95% oznaczają odpowiedni percentyl.

<b>RCP 2.6</b>	<b>2021-2060</b>		<b>2061-2100</b>	
	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
ACCESS-CM2	165,75	169,77	210,9	211,77
ACCESS-ESM1-5	168,63	166,56	202,83	199,32
AWI-CM-1-1-MR	144,06	150,42	220,35	230,46
CAMS-CSM1-0	144,15	137,01	222,15	213,84
CanESM5	159,57	168,3	212,31	235,47
CESM2-WACCM	152,07	141,03	196,35	187,38
CIESM	131,07	131,07	211,68	211,68
CMCC-CM2-SR5	155,25	157,5	190,32	186,6
CMCC-ESM2	133,14	153,42	190,56	222,45
EC-Earth3	159,24	168,51	230,04	216,51
EC-Earth3-Veg	149,76	159,12	212,22	216,54
EC-Earth3-Veg-LR	143,67	140,97	204,15	218,22
FGOALS-g3	130,44	134,82	217,02	210,24
FIO-ESM-2-0	127,17	131,28	206,22	201,72
GFDL-ESM4	150,27	156,78	225	229,74
IITM-ESM	131,88	142,26	184,5	189,9



INM-CM4-8	125,7	129,15	200,22	201,39
INM-CM5-0	144,39	129,57	213,3	223,08
IPSL-CM5A2-INCA	130,83	139,74	204,33	207,66
IPSL-CM6A-LR	131,07	143,16	205,2	197,16
KACE-1-0-G	131,31	134,49	205,8	207,69
MPI-ESM1-2-HR	148,08	173,73	227,49	237,81
MPI-ESM1-2-LR	154,05	162,45	213,78	233,79
NorESM2-LM	146,76	140,97	200,61	180,06
<i>ŚREDNIA</i>	144,09	148,41	208,65	211,26
<i>ZMIANA (%)</i>	+6,3%	+9,0%	-4,5%	-3,2%
5,00%	127,65	129,78	190,35	186,72
95,00%	164,82	169,59	227,13	235,23

<b>RCP 4.5</b>	<b>2021-2060 III-V</b>	<b>2061-2100 III-V</b>	<b>2021-2060 VI-VIII</b>	<b>2061-2100 VI-VIII</b>
ACCESS-CM2	161,07	167,01	223,8	209,04
ACCESS-ESM1-5	149,25	161,07	182,43	177,75
AWI-CM-1-1-MR	141,9	145,62	221,01	207,33
CAMS-CSM1-0	154,08	147,39	222,06	242,97
CanESM5	165,18	197,34	240,66	221,67
CESM2-WACCM	149,52	150,45	198,81	174,06
CMCC-CM2-SR5	141,18	155,94	182,49	177,72
CMCC-ESM2	142,95	157,74	210,03	178,68
EC-Earth3	153,75	173,43	213,96	231,18
EC-Earth3-CC	155,7	169,41	215,13	228,63
EC-Earth3-Veg	155,61	167,28	213,69	212,79
EC-Earth3-Veg-LR	148,74	151,86	221,73	218,1
FGOALS-g3	136,62	139,77	215,43	219,66
FIO-ESM-2-0	137,4	127,53	202,44	196,08
GFDL-ESM4	144,96	158,58	236,43	225,09
IITM-ESM	119,49	142,11	188,85	189,81
INM-CM4-8	123,72	146,73	208,35	193,95
INM-CM5-0	147,24	137,34	216,42	197,19
IPSL-CM6A-LR	148,56	148,32	208,86	202,08
KACE-1-0-G	134,4	137,64	213,93	201,96
MPI-ESM1-2-HR	156,24	159,84	211,38	212,82
MPI-ESM1-2-LR	163,53	155,79	220,44	193,02
NorESM2-LM	141,39	145,26	184,41	180,3
<i>ŚREDNIA</i>	146,64	154,05	210,99	204
<i>ZMIANA (%)</i>	+7,9%	+12,4%	-3,3%	-6,9%
5,00%	124,8	137,37	182,67	177,72
95,00%	163,29	173,04	235,17	230,91

<b>RCP 7.0</b>	<b>2021-2060 III-V</b>	<b>2061-2100 III-V</b>	<b>2021-2060 VI-VIII</b>	<b>2061-2100 VI-VIII</b>
ACCESS-CM2	155,91	165,69	213,24	193,74
ACCESS-ESM1-5	137,07	168,9	192,81	179,88
AWI-CM-1-1-MR	132,99	151,5	208,38	192,51
CAMS-CSM1-0	148,08	147,18	230,82	219,3
CanESM5	151,95	181,62	214,08	197,55

CESM2-WACCM	142,95	144,66	172,68	168,51
CMCC-CM2-SR5	148,47	139,74	195,57	160,65
CMCC-ESM2	130,71	153,72	181,17	156,84
EC-Earth3	166,8	172,65	202,92	180,36
EC-Earth3-AerChem	150,33	176,52	226,5	228,33
EC-Earth3-Veg	154,56	164,79	224,52	193,89
EC-Earth3-Veg-LR	144,21	169,62	211,29	210,63
FGOALS-g3	128,46	141,15	215,01	207,99
GFDL-ESM4	149,85	153,6	216,18	228
IITM-ESM	138,39	144,57	177,33	188,88
INM-CM4-8	116,43	154,02	198,03	193,17
INM-CM5-0	147,87	149,13	216,45	195,42
IPSL-CM5A2-INCA	131,4	148,29	197,1	195,48
IPSL-CM6A-LR	137,82	145,11	207,36	185,46
KACE-1-0-G	123,27	125,13	208,29	193,26
MPI-ESM1-2-HR	160,23	163,2	219,99	198
MPI-ESM1-2-LR	168,39	169,65	211,29	191,25
NorESM2-LM	146,82	139,11	199,35	171,45
<i>ŚREDNIA</i>	144,03	155,19	206,1	192,63
<i>ZMIANA (%)</i>	6,3%	13,0%	-5,8%	-13,2%
<i>5,00%</i>	123,78	139,17	177,72	161,43
<i>95,00%</i>	166,14	176,13	226,29	227,13

	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>	<b>2021-2060</b>	<b>2061-2100</b>
<b>RCP 8.5</b>	<b>III-V</b>	<b>III-V</b>	<b>VI-VIII</b>	<b>VI-VIII</b>
ACCESS-CM2	166,56	183,3	220,29	177,12
ACCESS-ESM1-5	154,17	129,27	184,14	156,27
AWI-CM-1-1-MR	138	143,49	212,76	179,58
CAMS-CSM1-0	152,94	152,76	241,26	220,26
CanESM5	167,91	192,36	221,55	203,97
CESM2-WACCM	159,51	152,94	189,93	152,31
CIESM	131,07	131,1	211,68	211,68
CMCC-CM2-SR5	144,15	157,71	162,09	147,54
CMCC-ESM2	122,01	149,94	173,01	161,79
EC-Earth3	159,57	194,04	203,07	183,45
EC-Earth3-CC	148,5	160,56	215,58	183,51
EC-Earth3-Veg	150,27	169,74	226,89	192,63
EC-Earth3-Veg-LR	149,07	170,04	222,51	202,41
FGOALS-g3	134,52	143,52	214,2	215,67
FIO-ESM-2-0	130,32	141,36	209,52	171,27
GFDL-ESM4	154,38	144,81	228,09	198,24
IITM-ESM	140,07	162,96	188,31	170,76
INM-CM4-8	141,09	146,28	200,94	180,81
INM-CM5-0	149,58	149,52	196,65	195,6
IPSL-CM6A-LR	141,54	133,74	193,38	159,3
KACE-1-0-G	136,17	118,44	206,1	191,91
MPI-ESM1-2-HR	170,79	178,32	220,86	178,62
MPI-ESM1-2-LR	161,52	160,29	208,71	162,93
NorESM2-LM	144,84	146,61	187,26	150,87
<i>ŚREDNIA</i>	147,87	154,71	205,77	181,2

ZMIANA (%)	4,1%	9,0%	-5,6%	-16,9%
5,00%	130,44	129,54	174,69	151,08
95,00%	167,7	191,01	227,91	215,07

Tabela 5 Wartości referencyjne (okres 1991-2020) i zmiany w stosunku do przewidywanej wartości temperatury wg scenariuszy RCP 2.6, 4.5, 7.0, 8.5

		IX-XI	XII-II	III-V	VI-VIII
1991-2020 à		8,72	-0,57	8,36	18,0
RCP 2.6	2021-2060	1,14	1,10	1,09	1,22
	2061-2100	1,46	1,52	1,57	1,63
RCP 4.5	2021-2060	1,28	1,41	1,25	1,28
	2061-2100	2,35	2,37	2,06	2,40
RCP 7.0	2021-2060	1,43	1,61	1,42	1,45
	2061-2100	3,40	3,53	2,88	3,70
RCP 8.5	2021-2060	1,60	1,59	1,36	1,69
	2061-2100	4,30	4,26	3,53	4,77