

Założenia

do metodyk badania stanu technicznego
opryskiwaczy montowanych na pojazdach szynowych i statkach powietrznych

Część A:

Instrukcja: „Sposoby badania i kryteria oceny opryskiwaczy montowanych na pojazdach kolejowych”.

Część B:

Instrukcja: „Sposoby badania i kryteria oceny sprzętu ochrony roślin montowanego na statkach powietrznych”.

Autorzy: dr Artur Godyń, dr Grzegorz Doruchowski, prof. Ryszard Hołownicki
Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Praca została wykonana w ramach zadania nr 1.1 „Doskonalenie metod badań sprawności technicznej opryskiwaczy”, Programu Wieloletniego „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Część A:

Instrukcja

Sposoby badania i kryteria oceny opryskiwaczy montowanych na pojazdach kolejowych.

(propozycja do dyskusji – stan na dzień 2012-12-12)

Autorzy: dr Artur Godyń, dr Grzegorz Doruchowski, prof. Ryszard Hołownicki
Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Praca została wykonana w ramach zadania nr 1.1 „Doskonalenie metod badań sprawności technicznej opryskiwaczy”, Programu Wieloletniego „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Skierniewice, grudzień 2012

Badania opryskiwaczy montowanych na pojazdach kolejowych powinny być wykonywane w miejscu ich postoju lub w innym miejscu wskazanym przez właściciela, właściwym ze względu na kolejowy charakter pojazdu, na których są montowane. Sprawdzenie stanu technicznego elementów nie biorących bezpośredniego udziału w opryskiwaniu (np. pojazd kolejowy, wyposażenie elektryczne) nie powinno podlegać inspekcji i powinno być weryfikowane przez inne podmioty. Dla opryskiwaczy zbudowanych samodzielnie niezbędne będzie przy pierwszym badaniu ustalenie podstawowych parametrów, takich jak:

- pojemność zbiorników na ciecz użytkową,
- wydajność pomp/y,
- szerokość roboczą (maksymalną i minimalną),
- liczbę i wydatek maksymalny rozpylaczy lub wydajność maksymalną zestawu,
- maksymalną zalecaną prędkość roboczą,
- wyposażenie dodatkowe (GPS, sensory itp.),
- wyposażenie do mycia/płukania instalacji.

Kryteria i metody oceny podano z wyróżnieniem zestawów CHOT, jako istotnie odróżniających się od pozostałego sprzętu ochrony roślin montowanego na pojazdach kolejowych. Zapisy dotyczące badania niektórych elementów opatrzone komentarzem lub przykładami.

1. Badanie ogólne

Wg dyrektywy: Osłona wału odbioru mocy oraz osłona przyłączenia zasilania powinny być umocowane i znajdować się w dobrym stanie, a także musi być zapewniona funkcjonalność urządzeń zabezpieczających oraz wszelkich elementów przeniesienia napędu, poruszających się lub obracających, celem zagwarantowania ochrony operatora.

Sprzęt do aplikacji pestycydów musi działać niezawodnie i być stosowany odpowiednio do zamierzonego celu, zapewniając dokładne dozowanie i rozprowadzanie pestycydów. Sprzęt musi być w stanie pozwalającym na jego bezpieczne, łatwe i całkowite napełnianie i opróżnianie oraz uniemożliwiającym wyciek pestycydów. Musi on także pozwalać na łatwe i gruntowne czyszczenie. Stan sprzętu musi także zapewniać bezpieczeństwo operacji i pozwalać na kontrolę i niezwłoczne wyłączenie sprzętu bez opuszczania fotela operatora. Jeśli niezbędne jest regulowanie działania, powinno ono być nieskomplikowane, dokładne i możliwe do powtórzenia.

1.1. Sprawdzenie kompletności, stanu technicznego i zamocowania osłon wirujących elementów opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: sprawdzeniu podlegają wszystkie wirujące elementy łączące silnik spalinowy z pompą, które muszą być osłonięte. Niedopuszczalne są ubytki w osłonach i ich nieprawidłowe zamontowanie.

CHOT: Kryterium oceny: sprawdzeniu podlegają wszystkie wirujące elementy łączące silnik z pompą wody. Niedopuszczalne są ubytki w osłonach i ich nieprawidłowe zamontowanie.

1.2. Sprawdzenie zamocowania opryskiwacza na pojeździe kolejowym

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: sprawdzeniu podlegają mocowania zabezpieczające opryskiwacz przed przesunięciami i przechyleniami. Niedopuszczalne są przesunięcia żadnego z elementów opryskiwacza.

CHOT: Kryterium oceny: sprawdzeniu podlegają świadectwa dopuszczające pojazd kolejowy do ruchu na torach. Dla zestawów z iniekcją herbicydów sprawdzeniu podlega sposób zamocowania i stabilność zbiorników z herbicydami. Niedopuszczalne są przechyły i przesunięcia zbiorników ze skoncentrowanymi herbicydami.

1.3. Sprawdzenie stanu technicznego części i urządzeń opryskiwacza wpływających na jakość wykonywanych zabiegów lub na bezpieczeństwo operatora i środowiska, w tym: węży cieczowych, węży hydraulicznych, zbiornika opryskiwacza, połączeń mechanicznych, urządzeń i połączeń elektrycznych, zaworów, korpusów lub innych mocowań rozpylaczy,

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: niedopuszczalne są przetarcia węży do kordu oraz takie zużycie wymienionych elementów, które uniemożliwiłoby prawidłową pracę sprzętu.

1.4. Sprawdzenie szczelności zbiornika opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sprawdzenie szczelności zbiorników opryskiwacza i jeżeli takie zastosowano, dodatkowych zbiorników zawierających ciecz użytkową lub środki ochrony roślin. Zbiornik i układ cieczowy powinien uniemożliwiać wyciek cieczy użytkowej. Zbiornik powinien być szczelny.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT zawierających w cysternach ciecz użytkową: sprawdzenie szczelności cystern.

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: sprawdzenie szczelności zbiorników zawierających skoncentrowane środki ochrony roślin (herbicydy). Zbiornik i układ cieczowy powinien uniemożliwiać wyciek środka ochrony lub cieczy użytkowej. Brak konieczności sprawdzania szczelności cystern zawierających czystą wodę.

1.5. Sprawdzenie czystości opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sprawdzenie polega na oględzinach samego opryskiwacza oraz pojazdu kolejowego, na którym jest on zamontowany na stałe. Brak trwałych złogów i osadów stwarzających ryzyko.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT zawierających w cysternach ciecz użytkową: sprawdzenie czystości cystern i wagonu-maszynowni.

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: sprawdzenie czystości wagonu-maszynowni. Niedopuszczalne jest zanieczyszczenie środkami ochrony roślin oraz występowanie zanieczyszczeń mogących pochłaniać środki ochrony.

2. Badanie stanu technicznego poszczególnych urządzeń opryskiwacza

2.1. Pompy opryskiwacza

Wg dyrektywy: Wydajność pompy musi być dostosowania do potrzeb sprzętu, a pompa musi działać prawidłowo celem zapewnienia stabilnego i niezawodnego tempa podawania cieczy roboczej. Pompa nie może przeciekać.

2.1.1. Sprawdzenie szczelności pomp opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sprawdzenie szczelności pompy cieczy użytkowej. Pompa powinna być szczelna.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT zawierających w cysternach ciecz użytkową: sprawdzenie szczelności pompy cieczy użytkowej. Pompa powinna być szczelna.

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: sprawdzenie szczelności pomp dozujących skoncentrowane środki ochrony roślin (herbicydy). Pompy powinny być szczelne.

(UWAGA: w zestawach CHOT dozowanie środka ochrony roślin (herbicydu) dokonywane jest za pomocą wody, w pewnej odległości przed zaworami sekcijnymi).

2.1.2. Sprawdzenie układu smarowania pomp opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: poziom oleju w pompie opryskiwacza powinien być utrzymywany na poziomie określonym w instrukcji obsługi opryskiwacza (dotyczy pomp smarowanych olejem). Pompa opryskiwacza powinna być szczelna, aby nie dochodziło do wycieku oleju. Niedopuszczalne jest zmętnienie oleju, które wskazuje na nieszczelność układu cieczowego.

2.1.3. Sprawdzenie działania systemu tłumienia pulsacji cieczy użytkowej

Metoda oceny: oględziny i badanie funkcjonalne, pomiar przy użyciu ciśnieniomierza

Kryterium oceny: pompa przeponowa opryskiwacza powinna być wyposażona w powietrznik. Ciśnienie powietrza w powietrzniku pompy opryskiwacza powinno wynosić nie mniej niż; 1/3, a nie więcej niż 2/3 wartości ciśnienia roboczego. Powietrznik nie jest wymagany w przypadku pomp o liczbie przepon-tłoków większej niż cztery lub gdy występuje inny system tłumienia pulsacji ciśnienia cieczy roboczej.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: jeżeli do iniekcji środków ochrony roślin (herbicydów) stosowane są pompy przeponowe, między pompą a miejscem wtrysku powinien znajdować się powietrznik. Ciśnienie powietrza w powietrzniku powinno wynosić nie mniej niż; 1/3, a nie więcej niż 2/3 wartości ciśnienia wytwarzanego przez pompę.

2.1.4. Sprawdzenie wydajności pomp/y opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne

Kryterium oceny: sprawdzenie wydajności pompy

pompa opryskiwacza, przy stosowanych w praktyce obrotach, przy włączonych wszystkich rozpylaczach oraz włączonym mieszadle hydraulicznym, powinna umożliwiać jednocześnie:

1) uzyskanie najwyższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla rozpylaczy największego rozmiaru zainstalowanych na opryskiwaczu;

2) mieszanie cieczy użytkowej w zbiorniku opryskiwacza.

CHOT: Kryterium oceny: sprawdzenie wydajności pompy

Pompa przy stosowanych w praktyce obrotach, przy włączonych wszystkich rozpylaczach, powinna umożliwiać uzyskanie najwyższego niezbędnego natężenia wypływu cieczy.

(UWAGA: najwyższe niezbędne natężenie wypływu wszystkich rozpylaczy/zraszaczy należy ustalić w oparciu o założenie, że opryskiwania wykonywane są z prędkością 40 km/h oraz uwzględniając stosowane dawki cieczy na 1 km opryskiwanego toru. Stosowane dawki należy ustalić w oparciu o zapisy etykiety instrukcji stosowanych środków ochrony roślin lub w oparciu o oświadczenie operatora.)

Metoda oceny: pomiar

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: sprawdzenie dokładności dozowania środka ochrony (herbicydu) dla pomp iniekcyjnych z wykorzystaniem czystej wody, jeżeli jest to możliwe, w oparciu o instrukcję obsługi pompy lub:

- dla wszystkich rodzajów pomp (np. przeponowe, perystaltyczne), gdy jest możliwy pomiar natężenia wypływu cieczy z pompy bez destrukcji połączeń okładu cieczowego, należy sprawdzić dokładność dozowania mierząc objętość wody wypływającej w ciągu 1 minuty dla maksymalnych stosowanych nastaw dawkowania (prędkość robocza, dawka wody i dawka środka ochrony na 1 km toru). Dopuszczalna odchyłka objętości zmierzonej w/s do teoretycznej: 10%.

(PRZYKŁAD 1: jeżeli stosowana jest dawka wody 200 l/km toru i dawka środka 4,0 l/km, powinna być stosowana koncentracja 2%. Przy prędkości 40 km/h pompa dozująca powinna podać 2,66 l środka ochrony na minutę. Dopuszczalna odchyłka w tym przypadku wynosi 0,266 l/min).

WYMAGANY SPRZĘT: menzura o pojemności 1000/500 ml, dokładność pomiarowa: 2%.

- jeżeli stosowane są pompy / dozowniki (np. DOSATRON), w których strumień przepływającej wody powoduje tłoczenie i iniekcję skoncentrowanego środka ochrony roślin (herbicydu), pomiar dokładności dozowania należy wykonać w czasie pomiaru natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy. Należy zanurzyć przewód ssący pompy w naczyniu zawierającym znaną objętość wody, a następnie sprawdzić jej ubytek i obliczyć dokładność dawkowania uwzględniając ilość wody wypryskanej w czasie testu i objętość zassanej wody. Pomiar wykonać dla maksymalnej możliwej do ustawienia koncentracji (przeważnie 2%). Dopuszczalna odchyłka koncentracji: 10%.

WYMAGANY SPRZĘT: menzura o pojemności 5,0 l, dokładność pomiarowa: 2%.

(Uzasadnienie wyboru kryterium dokładności: Karta techniczna pompy proporcjonalnej Dosatron D8M: „średnia dokładność dozowania dla nowej pompy: +/- 5 %”)

(PRZYKŁAD 2: przy nastawie 2%, podczas wypryskania 100 litrów wody, pompa zassała 2,20 litra wody. Zakładana objętość wody zassanej w czasie testu to 2,0 l (2% x 100);

Odchyłka = 2,20 – 2,00 = 0,20 l; 0,20 l / 2,0 l = 10% - wynik testu pozytywny)

(PRZYKŁAD 3: przy nastawie 2%, podczas wypryskania 100 litrów wody, pompa zassała 2,40 litra wody. Zakładana objętość wody zassanej w czasie testu to 2,0 l;

Odchyłka = 2,40 – 2,00 = 0,40 l; 0,40 l / 2,0 l = 20% - wynik testu negatywny)

2.1.5. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego zaworu bezpieczeństwa w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w taki zawór

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Zawór bezpieczeństwa opryskiwacza powinien być nieuszkodzony i funkcjonować prawidłowo (upuszczać ciecz po przekroczeniu ciśnienia progowego), w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w taki zawór.

(UWAGA: jeżeli są stosowane pompy łopatkowe o regulowanej wydajności, to mogą spełniać rolę zaworu bezpieczeństwa – głównie w zestawach CHOT)

2.2. Zbiorniki opryskiwacza

Wg dyrektywy: Zbiorniki cieczy roboczej, wraz ze wskaźnikiem zawartości cieczy w zbiorniku, urządzeniami do napełniania, sitami i filtrami, systemami opróżniania i płukania oraz urządzeniami mieszającymi, muszą działać tak, by w jak największym stopniu ograniczyć możliwość przypadkowego wycieku, nierównomierności rozkładu stężeń, narażenia operatora czy pozostawiania resztek w zbiorniku. Urządzenia mieszające muszą zapewniać właściwą cyrkulację cieczy celem zagwarantowania jednolitego stężenia w całej objętości cieczy roboczej w zbiorniku.

2.2.1. Sprawdzenie stanu technicznego i zamocowania pokrywy otworu wlewowego zbiornika opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Pokrywa otworu wlewowego zbiornika opryskiwacza powinna być nieuszkodzona, kompletna i prawidłowo zamocowana.

2.2.2. Sprawdzenie systemu uniemożliwiającego powstanie nadciśnienia albo podciśnienia w zbiorniku opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: System uniemożliwiający powstawanie nadciśnienia albo podciśnienia w zbiorniku opryskiwacza powinien funkcjonować prawidłowo.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT zawierających w cysternach ciecz użytkową: System uniemożliwiający powstawanie nadciśnienia albo podciśnienia w zbiorniku opryskiwacza powinien funkcjonować prawidłowo.

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: System uniemożliwiający powstawanie nadciśnienia albo podciśnienia w zbiornikach zawierających skoncentrowany środek ochrony roślin (herbicyd) powinien funkcjonować prawidłowo.

2.2.3. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego układu mieszania cieczy użytkowej w zbiorniku opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: System mieszania cieczy użytkowej w zbiorniku opryskiwacza powinien powodować efekt mieszania tej cieczy przy nominalnych obrotach wałka odbioru mocy, włączonych wszystkich rozpylaczach i najniższej wartości ciśnienia roboczego dla rozpylaczy zainstalowanych na opryskiwaczu, widoczny w zbiorniku opryskiwacza napełnionym do połowy.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT zawierających w cysternach ciecz użytkową: nie wykonuje się takiego sprawdzenia

(UZASADNIENIE: cysterny zawierają ok. 60 tys. litrów wody, a zestaw składa się z 3 cystern, wysokie koszty zakupu wody i konieczność późniejszego jej zagospodarowania)

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: nie wykonuje się sprawdzenia systemu powodującego efekt mieszania cieczy roboczej w zbiorniku opryskiwacza

(UZASADNIENIE: funkcję takiego systemu spełnia system dozowania/iniekcji środków ochrony roślin (herbicydów) sprawdzany w części 2.2.1)

2.2.4. Sprawdzenie stanu technicznego systemu wstępnego filtrowania cieczy roboczej, w tym stanu technicznego sita wlewowego

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sito wlewowe zbiornika opryskiwacza lub inny niż sito wlewowe system wstępnego filtrowania powinny być nieuszkodzone.

2.2.5. Sprawdzenie działania i czytelności wskaźnika poziomu cieczy roboczej

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Wskaźnik poziomu cieczy użytkowej w zbiorniku opryskiwacza powinien funkcjonować prawidłowo oraz umożliwiać odczyt tego poziomu.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT zawierających w cysternach ciecz użytkową: sprawdzenie dotyczy możliwości uzyskania informacji o stanie napełnienia cystern.

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: sprawdzenie dotyczy wskaźników poziomu cieczy w zbiornikach zawierających skoncentrowane środki ochrony roślin (herbicydy).

2.2.6. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego zaworu spustowego zbiornika opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Zawór spustowy zbiornika opryskiwacza powinien funkcjonować prawidłowo i umożliwiać opróżnienie zbiornika.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT zawierających w cysternach ciecz użytkową: Zawór spustowy każdej z cystern zestawu CHOT powinien funkcjonować prawidłowo i umożliwiać opróżnienie cysterny.

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: Zawór spustowy każdego ze zbiorników zawierających skoncentrowane środki ochrony roślin (herbicydy) powinien funkcjonować prawidłowo lub powinien istnieć inny sposób opróżnienia zbiornika w celu pobrania ze zbiornika niewykorzystanych preparatów i przelania ich do oryginalnych opakowań.

2.2.7. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego instalacji do przepłukiwania zbiornika opryskiwacza w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w taką instalację

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Instalacja do przepłukiwania zbiornika lub/i układu cieczowego opryskiwacza powinna funkcjonować prawidłowo

2.2.8. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego rozwadniacza w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w takie urządzenie

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Rozwadniacz opryskiwacza powinien być nieuszkodzony i funkcjonować prawidłowo

2.2.9. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego urządzenia myjącego opakowania po środkach ochrony roślin w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w takie urządzenie

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Urządzenie myjące opakowania po środkach ochrony roślin powinno być nieuszkodzone i funkcjonować prawidłowo.

2.3. Urządzenia pomiarowo-sterujące

Wg dyrektywy: Wszystkie urządzenia pomiarowe, urządzenia do włączania i wyłączania oraz do regulacji ciśnienia lub natężenia wypływu muszą być odpowiednio skalibrowane i pracować niezawodnie; nie mogą występować wycieki. Podczas pracy powinno być możliwe przeprowadzenie kontroli ciśnienia a obsługa urządzeń do regulacji ciśnienia powinna być łatwa. Urządzenia do regulacji ciśnienia powinny utrzymywać stałe ciśnienie robocze przy stałych obrotach pompy w celu zapewnienia stabilnej objętości podawania cieczy.

2.3.1. Pomiar średnicy obudowy manometru opryskiwacza

Metoda oceny: pomiar

Kryterium oceny: Średnica obudowy manometru analogowego opryskiwacza powinna wynosić co najmniej 63 mm.

(UWAGA: Dla manometrów o średnicy mniejszej niż 63 mm przy pierwszym badaniu należy zalecać ich wymianę przed następnym badaniem na spełniające to kryterium.)

2.3.2. Sprawdzenie zakresu wskazań oraz działki elementarnej manometru opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Zakres pomiarowy wskazań manometru (analogowego lub cyfrowego) opryskiwacza powinien być dostosowany do zakresu ciśnień roboczych rozpylaczy instalowanych na opryskiwaczu.

Przy pierwszym badaniu, gdyby manometry nie spełniały podanego niżej kryterium dotyczącego działki elementarnej, należy, dopuszczając je warunkowo do użytku, zalecać ich wymianę na spełniające podane kryterium przed następnym badaniem.

Kryterium oceny: Działka elementarna manometru analogowego opryskiwacza powinna wynosić nie więcej niż:

- 1) 0,2 bar – w zakresie wskazań manometru do 5 bar;
- 2) 1 bar – w zakresie wskazań manometru powyżej 5 bar do 20 bar;
- 3) 2 bar – w zakresie wskazań manometru powyżej 20 bar.

2.3.3. Sprawdzenie stabilności wskazówki manometru opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne

Kryterium oceny: W przypadku manometru analogowego opryskiwacza, niedopuszczalne są drgania wskazówki, uniemożliwiające odczyt stosowanego w tym opryskiwaczu ciśnienia roboczego.

2.3.4. Pomiar błędu pomiaru ciśnienia roboczego przez manometr opryskiwacza

Metoda oceny: pomiar przy użyciu stanowiska kontrolnego do sprawdzania manometru opryskiwacza

Pomiar należy wykonać przy trzech różnych ciśnieniach cieczy: minimalnym, pośrednim oraz maksymalnym ciśnieniu roboczym przyjętym na podstawie zaleceń zawartych w tabeli producenta rozpylaczy lub, gdy brak takich danych, na podstawie oświadczenia operatora opryskiwacza o stosowanych w praktyce ciśnieniach.

Kryterium oceny: Błąd pomiaru ciśnienia roboczego wskazywanego przez manometr analogowy lub cyfrowy opryskiwacza powinien wynosić nie więcej niż :

- 1) 0,2 bar – w zakresie ciśnienia roboczego do 2 bar;
- 2) 10% wartości rzeczywistego ciśnienia roboczego – w zakresie ciśnienia roboczego powyżej 2 bar.

CHOT: Kryterium oceny: Jeżeli nie jest możliwe wymontowanie manometrów bez destrukcji konstrukcji, to należy sprawdzić jednorodność wskazań wszystkich manometrów przy wszystkich sekcjach włączonych, dla trzech ciśnień: minimalnego, średniego i najwyższego zalecanego/stosowanego. W takiej sytuacji rozpiętość wskazań ciśnienia roboczego manometrów sekcyjnych zestawu CHOT opryskiwacza nie powinna wynosić nie więcej niż:

- 1) \square 0,2 bar – w zakresie ciśnienia roboczego do 2 bar;
- 2) 10% wartości rzeczywistego ciśnienia roboczego – w zakresie ciśnienia roboczego powyżej 2 bar.

2.3.5. Sprawdzenie stabilności i powtarzalności ciśnienia cieczy roboczej

Metoda oceny: badanie funkcjonalne przy ciśnieniach jak w 2.3.4

Kryterium oceny: Urządzenia sterujące powinny utrzymywać stałą wartość ciśnienia roboczego mierzonego przy stałych obrotach pompy. Dopuszcza się odchylenie wartości ciśnienia roboczego o nie więcej niż 10%. Wyłączenie i włączenie głównego zaworu odcinającego dopływ cieczy roboczej do zespołu opryskowego nie może spowodować różnicy ciśnienia większej niż 10%.

2.3.6. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego zaworów

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: w przypadku zaworów stałociśnieniowych, odcięcie dopływu cieczy użytkowej poszczególnych sekcji opryskiwacza nie powinno powodować zmiany wartości ciśnienia roboczego o więcej niż 10%. Jeżeli jest możliwe zamontowanie manometru kontrolnego na belce opryskiwacza, to spadek wartości ciśnienia roboczego między punktem pomiaru tego ciśnienia położonym przy zaworze sterującym opryskiwacza, a końcem każdej sekcji belki opryskowej opryskiwacza, nie powinien przekraczać 10% wartości ciśnienia wskazywanego przez manometr opryskiwacza.

2.4. Układ cieczowy

Wg dyrektywy: Rury i węże muszą być w dobrym stanie celem uniknięcia zakłócenia przepływu cieczy lub przypadkowego rozlania w razie awarii. Podczas pracy przy maksymalnym możliwym ciśnieniu węże i rury nie mogą wykazywać przecieków.

2.4.1. Sprawdzenie szczelności, zamocowania oraz stanu technicznego elementów układu cieczowego

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Układ cieczowy opryskiwacza powinien być zamocowany w sposób uniemożliwiający niekontrolowane obracanie lub przesuwanie się elementów układu cieczowego opryskiwacza i opryskiwanie cieczą użytkową elementów konstrukcyjnych opryskiwacza.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: Dodatkowo należy sprawdzić układ iniekcyjny, czy zbiorniki skoncentrowanych środków ochrony roślin (herbicydów) mają zabezpieczenie przed rozprzestrzenieniem się ewentualnych wycieków (np. „taca” lub rodzaj basenu zabezpieczającego).

2.4.2. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych opryskiwacza przed opryskaniem cieczą roboczą

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: układ cieczowy opryskiwacza powinien uniemożliwiać wyciek cieczy użytkowej. Jeżeli na opryskiwaczu zainstalowano zawory przeciwkroplowe, to po wyłączeniu zasilania opryskiwacza, powinny one zamykać jednocześnie dopływ cieczy użytkowej do rozpylaczy. W takim przypadku, w ciągu 5 minut liczonych od momentu wyłączenia zasilania

opryskiwacza dopuszczalny jest wyciek cieczy użytkowej z poszczególnych rozpylaczy, nie większy niż 2 ml (30 kropli).

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: układ cieczowy opryskiwacza powinien dodatkowo uniemożliwiać wyciek skoncentrowanych środków ochrony roślin (herbicydów).

2.5. System filtracji

Wg dyrektywy: Aby uniknąć zawirowań i niejednorodności rozpylanego strumienia, filtry muszą być w dobrym stanie, a rozmiar oczek filtra powinien odpowiadać rozmiarowi dysz zamontowanych na opryskiwaczu. Jeśli zastosowano system sygnalizacji blokady filtra, powinien on działać prawidłowo.

2.5.1. Sprawdzenie kompletności i stanu technicznego filtrów, w tym wielkości oczek filtra po stronie tłocznej pompy opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Filtry systemu filtracji opryskiwacza powinny być kompletne i nieuszkodzone. Wielkość oczek filtra po stronie tłocznej pompy opryskiwacza powinna być mniejsza od otworów dysz rozpylaczy najmniejszego rozmiaru, instalowanych na opryskiwaczu.

CHOT: Kryterium oceny:

W zestawach CHOT z iniekcją herbicydów: należy sprawdzić czy końcówki przewodu ssącego zamontowano w sposób zgodny z instrukcją obsługi pompy / dozownika.

(UWAGA: np. dla dozowników DOSATRON końcówka przewodu ssącego powinna znajdować się 10 cm powyżej dna zbiornika zawierającego koncentrat, w celu uniknięcia zasysania zanieczyszczeń)

2.6. Belka opryskowa / nośniki rozpylaczy

Wg dyrektywy: Belka musi być w dobrym stanie i stabilna we wszystkich kierunkach. Systemy mocowania i regulacji, urządzenia tłumiące niezamierzone ruchy oraz urządzenia kompensacji nachylenia muszą działać prawidłowo.

2.6.1. Sprawdzenie stanu technicznego i stabilności belki opryskiwacza lub nośników rozpylaczy

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Belka opryskowa i nośniki rozpylaczy powinny być stabilne i nieuszkodzone. Niedopuszczalne są niezamierzone oraz niesymetryczne wygięcia belki opryskowej.

2.6.2. Sprawdzenie stanu technicznego mechanizmu składania belki opryskiwacza, w tym przegubów, siłowników, linek, bloczków, dźwigni lub nośników rozpylaczy

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: mechanizmy i ich elementy powinny być sprawne, obie strony opryskiwacza powinny dysponować jednakowymi możliwościami (symetria L/P).

2.6.3. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego blokady belki opryskiwacza lub nośników rozpylaczy

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Blokada belki opryskiwacza lub nośniki rozpylaczy w położeniu transportowym powinny być nieuszkodzone i prawidłowo zabezpieczać przed niekontrolowanym rozłożeniem belki lub nośnika.

2.6.4. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego mechanizmu regulacji wysokości belki polowej opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Mechanizm regulacji wysokości belki powinien być nieuszkodzony i funkcjonować prawidłowo.

2.6.5. Sprawdzenie stanu technicznego zabezpieczeń chroniących rozpylacze przed kontaktem z przeszkodami znajdującymi się w pobliżu skrajni toru w przypadku belki polowej opryskiwacza o szerokości większej niż 4,40 m

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: jeżeli belka ta została wyposażona w taki mechanizm, powinien być nieuszkodzony i funkcjonować prawidłowo.

2.6.6. Pomiar położenia belki polowej opryskiwacza względem opryskiwanej powierzchni

Metoda oceny: przy użyciu przymiaru wstęgowego

Kryterium oceny: W czasie postoju opryskiwacza na torach, odległości między odpowiadającymi sobie dolnymi krawędziami rozpylaczy zainstalowanych na obu stronach (L/P) belki opryskowej / nośnika rozpylaczy (licząc względem środka toru) a tą powierzchnią, nie powinny różnić się o więcej niż 0,1 m. Odległości między odpowiadającymi sobie (ze względu na symetrię ich rozmieszczenia względem osi podłużnej toru) rozpylaczami zainstalowanymi po obu stronach opryskiwacza powinny być takie same (*lub tolerancja 0,1 m*).

(UWAGA: rozpylacze mają być rozmieszczone symetrycznie po obu stronach toru, z wyjątkiem zamierzonych sytuacji opryskiwania asymetrycznego)

2.6.7. Sprawdzenie ustawienia rozpylaczy

Metoda oceny: oględziny i pomiar przy użyciu przymiaru wstęgowego

Kryterium oceny: Rozstaw oraz kierunek ustawienia zainstalowanych na belce rozpylaczy powinien być taki sam. W opryskiwaczach CHOT powinien być symetryczny dla lewej i prawej strony opryskiwacza.

2.6.8. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego mechanizmu umożliwiającego odchylenie oraz powrót do położenia pierwotnego belki połowej opryskiwacza w razie kolizji z przeszkodą dla belek o szerokości roboczej przekraczającej skrajnię toru (4,40 m)

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: jeżeli belka została wyposażona w taki mechanizm, powinien być nieuszkodzony i funkcjonować prawidłowo.

2.6.9. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego mechanizmu tłumienia wahań belki opryskowej opryskiwacza w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w taki mechanizm

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: jeżeli belka ta została wyposażona w taki mechanizm, powinien być nieuszkodzony i funkcjonować prawidłowo.

2.7. Sekcje opryskowe opryskiwacza

2.7.1. Sprawdzenie ustawienia rozpylaczy

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: sprawdzeniu podlega symetria ustawienia rozpylaczy na sekcjach na obu stronach (L/P) belki opryskowej (symetria względem środka toru). Powinna istnieć możliwość włączania i wyłączania oprysku z poszczególnych sekcji belki.

2.8. Rozpylacze zainstalowane na opryskiwaczu

Wg dyrektywy: Rozpylacze muszą działać prawidłowo, aby ograniczyć kapanie po zakończeniu oprysku. Aby zapewnić jednorodność strumienia oprysku, natężenie wypływu w poszczególnych rozpylaczach nie może znacznie odbiegać od danych zamieszczonych w tabelach natężenia wypływu dostarczonych przez producenta.

2.8.1. Sprawdzenie stanu technicznego, typu, rozmiaru oraz materiału, z jakiego są wykonane rozpylacze

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: rozpylacze zainstalowane na całej szerokości belki opryskiwacza powinny być takie same co do typu i rozmiaru oraz wykonane z takiego samego materiału. Przepis

ten nie dotyczy rozpylaczy asymetrycznych zainstalowanych na końcach belki opryskowej. Dopuszczalne jest zróżnicowanie rozpylaczy z zachowaniem symetrii sekcji opryskowych. Rozpylacze zainstalowane symetrycznie po lewej i prawej stronie osi podłużnej toru, powinny być takie same co do typu i rozmiaru, oraz wykonane z takiego samego materiału.

2.8.2. Sprawdzenie stanu technicznego, typu oraz rozmiaru filtrów rozpylaczy

Metoda oceny: wizualna

Kryterium oceny: filtry rozpylaczy jednakowych co do typu i rozmiaru oraz wykonanych z takiego samego materiału powinny być takie same co do typu i rozmiaru.

2.8.3. Sprawdzenie dystrybucji cieczy jedną z metod określonych w pkt 2.8.3.1 albo 2.8.3.2

KOMENTARZ: Sprawdzenie natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy zainstalowanych na opryskiwaczu montowanym na pojeździe kolejowym ograniczone jest przez relatywnie wysokie wartości natężenia wypływu cieczy (w zestawach CHOT dla nowego rozpylacza: do 17 l/min), co wynika ze stosowanych prędkości roboczych (zestawy CHOT: do 40 km/h) i liczby rozpylaczy.

(PRZYKŁAD: dla maksymalnej dopuszczalnej prędkości roboczej = 40 km/h i zalecanej dawki wody = 200 l/km oraz średniej szerokości opryskiwanego pasa toru = 5,0 m, natężenie wypływu z wszystkich rozpylaczy powinno wynosić 133 l/min, co dla 8 rozpylaczy daje 16,7 l/min/rozpylacz a dla 12 rozpylaczy 11,1 l/min/rozpylacz.)

Sprawdzenie nierównomierności rozkładu poprzecznego cieczy może być wykonane jedynie na ręcznych stołach rowkowych (ograniczenie to wynika z wysokości zamontowania rozpylaczy/belek opryskowych nad powierzchnią toru). Dodatkowe ograniczenia podczas takiego pomiaru wynikają z dużego natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy montowanych na zestawach CHOT i niewystarczającej pojemności menzur pomiarowych (np. stół STABEN posiada menzury o pojemności 500 ml - zgodne z PN EN 13790 pkt 5.2.4). Norma PN EN 13790-1 w punkcie 5.2.4 zawierającym wymagania dla ręcznych stołów rowkowych wymaga, aby wszystkie menzurki były tego samego rodzaju, rozmiaru i miały pojemność przynajmniej 500 ml, a podziałka skali wynosiła maksymalnie 10 ml. Błąd pomiaru nie powinien być większy niż 10 ml lub 2 % mierzonej wartości.

(PRZYKŁAD: Dla natężenia wypływu 133 l/min i szerokości 5,0 m, przy czasie pomiaru wynoszącym 1 minutę, na każdy profil pomiarowy stołu, czyli na 1 menzurę pomiarową, przypada 2,66 l)

2.8.3.1. Pomiar symetrii rozkładu poprzecznego cieczy

Metoda oceny: pomiar przy użyciu ręcznego stołu rowkowego o szerokości profili 100mm i długości min 1500 mm; błąd pomiaru nie powinien przekraczać $\pm 2\%$

Kryterium oceny: jeżeli pomiar wykonywany jest przy użyciu ręcznych stołów rowkowych o parametrach spełniających wymagania rozporządzenia MRiRW, dodatkowym wymogiem jest, aby menzury pomiarowe umożliwiały zebranie całej cieczy wypryskiwanej podczas 30-sekundowego pomiaru z uwzględnieniem co najmniej 25-procentowej odchyłki *in plus*. Pomiar rozkładu cieczy należy wykonywać dla każdej z wyznaczonych osi symetrii toru połówek sekcji opryskowych.

(PRZYKŁAD: w zestawach CHOT dla natężenia wypływu z wszystkich rozpylaczy wynoszącego 133 l/min i szerokości opryskiwanego pasa wynoszącej 5,0 m, na każde 10 cm powierzchni pomiarowej stołu przypada 2,66 l/min. Stąd menzury powinny mieć pojemność co najmniej $1,33 + 25\% = 1,66$ l)

Różnice objętości cieczy zebranej w odpowiadających sobie parach menzur (dla dwóch sąsiadujących profili o łącznej szerokości 20 cm) dla lewej i prawej strony toru (licząc od środka torowiska) nie powinny przekraczać 20%. Wyjątek stanowią zamierzone niesymetryczne opryskiwania.

(INFORMACJA: kryterium oparto o wymagania dla symetrii rozkładu pionowego cieczy dla opryskiwaczy sadowniczych stosowane w holenderskiej procedurze inspekcji opryskiwaczy sadowniczych – Ekspertyza: „Metody kontroli sprawności technicznej sprzętu do stosowania środków ochrony roślin” str. 27)

2.8.3.2. Pomiar natężenia wypływu cieczy z wszystkich rozpylaczy zainstalowanych na opryskiwaczu

Metoda oceny: przy użyciu urządzenia do pomiaru natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy o zakresie pomiarowym do 100 l/min; błąd pomiaru nie powinien przekraczać $\pm 2,5\%$, lub przy użyciu metody wagowej

Kryterium oceny: Jednoczesny pomiar natężenia wypływu cieczy z wszystkich rozpylaczy zainstalowanych na opryskiwaczu należy wykonać przy ciśnieniu roboczym wynoszącym:

WARIANT A: 3 bar - w przypadku rozpylaczy płaskostrumieniowych albo 4,5 bar - w przypadku rozpylaczy eżektorowych, albo w przypadku innych typów rozpylaczy – przy optymalnej wartości ciśnienia roboczego dla danego typu rozpylacza lub,

WARIANT B: przy trzech różnych ciśnieniach cieczy: minimalnym, pośrednim oraz maksymalnym ciśnieniu roboczym, przyjętym na podstawie zaleceń zawartych w tabeli producenta rozpylaczy lub, gdy brak takich danych, na podstawie oświadczenia operatora opryskiwacza o stosowanych w praktyce ciśnieniach.

Natężenie wypływu cieczy użytkowej z rozpylaczy zainstalowanych na opryskiwaczu nie powinno odbiegać od nominalnej wartości o więcej niż 15% lub w przypadku nieznannej nominalnej wartości natężenia wypływu, natężenie wypływu cieczy użytkowej z odpowiadających sobie rozpylaczy, zainstalowanych na sekcjach opryskowych z lewej

i z prawej strony tego opryskiwacza (licząc od środka torowiska) nie powinno różnić się o więcej niż 15%.

Do pomiaru natężenia wypływu cieczy z pojedynczego rozpylacza można stosować również pomiar masowy (zgodnie z ISO 5682-2:1997 pkt 6.2.3.2). W takim przypadku można stosować niewyskalowane pojemniki o znanej i wskazanej na ich powierzchni masie. Objętość pojemników pomiarowych powinna być tak dobrana, aby umożliwić w czasie 60-sekundowego pomiaru, zebranie całej cieczy z uwzględnieniem 20-procentowej odchyłki *in plus*. Dla zestawów CHOT powinny to być pojemniki o pojemności 20 litrów. Po pomiarze należy zważyć pojemniki wraz z zawartością i obliczyć masę zawartej w nich wody. Dokładność ważenia 0,5%. Różnice ilości (masy) wody między odpowiadającymi sobie rozpylaczami na lewej i prawej stronie toru (licząc od środka torowiska) nie powinny przekraczać 15%. W przypadku porównywania ilości cieczy do wartości nominalnej natężenia wypływu wyrażanej w litrach na minutę, można pominąć zmiany gęstości wody w różnych temperaturach, przyjmując przelicznik 1 kg = 1 l (w temp. 30 °C 1 kg wody = 1,004 litra).

2.8.4. Pomiar spadku wartości ciśnienia roboczego między punktem pomiaru tego ciśnienia położonym przy zaworze sterującym opryskiwacza a końcem każdej sekcji opryskowej opryskiwacza: pomiaru nie przeprowadza się, jeżeli został przeprowadzony pomiar nierównomierności rozkładu poprzecznego cieczy na ręcznym stole rowkowym *lub, w którym nie istnieje możliwość zamontowania manometru kontrolnego w miejscu rozpylaczy*.

Metoda oceny: pomiar przy użyciu manometrów do pomiaru ciśnienia roboczego w sekcjach belki opryskowej opryskiwacza

Kryterium oceny: W miejscu rozpylacza, na końcu każdej sekcji belki, należy umieścić manometr kontrolny. Na manometrze opryskiwacza należy ustawić co najmniej dwie zalecane wielkości ciśnienia. Wielkości wskazane przez manometr opryskiwacza należy porównać z wartościami zmierzonymi za pomocą manometru kontrolnego. Spadek ciśnienia między punktem pomiaru ciśnienia na opryskiwaczu a końcem każdej sekcji belki nie powinien przekraczać 10 % wartości ciśnienia wskazanego przez manometr.

CHOT: Kryterium oceny: Pomiaru należy dokonać dla najdalszego rozpylacza każdej z sekcji. Spadek ciśnienia między punktem pomiaru ciśnienia na opryskiwaczu a końcem każdej sekcji belki nie powinien przekraczać 10 % wartości ciśnienia wskazanego przez manometr.

Część B:

Instrukcja

Sposoby badania i kryteria oceny sprzętu ochrony roślin montowanego na statkach powietrznych.

(propozycja do dyskusji – stan na dzień 2012-12-31)

Autorzy: dr Artur Godyń, dr Grzegorz Doruchowski, prof. Ryszard Hołownicki
Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Praca została wykonana w ramach zadania nr 1.1 „Doskonalenie metod badań sprawności technicznej opryskiwaczy”, Programu Wieloletniego „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Skierniewice, grudzień 2012

Dyrektywa 2009/128/WE, art. 8:

Sprzęt do aplikacji pestycydów z powietrza podlegać będzie okresowej kontroli technicznej:

- a). nowy sprzęt ... co najmniej raz w okresie 5 lat od zakupu;*
- b). od 14 grudnia 2016 r. w użyciu profesjonalnym może znajdować się wyłącznie sprzęt, którego kontrola zakończyła się wynikiem pozytywnym;*
- c). okres pomiędzy kolejnymi kontrolami do roku 2020 nie powinien przekraczać 5 lat, a po tej dacie – 3 lat.*

Dyrektywa 2009/128/WE, Załącznik II:

Kontrola sprzętu do aplikacji pestycydów obejmuje wszystkie aspekty ważne dla osiągnięcia wysokiego poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ludzi i środowiska. Należy zadbać o pełną skuteczność operacji aplikacji pestycydów przez zapewnienie właściwego działania tego sprzętu i pełnienia jego funkcji

Aparatura zabudowana na Rolniczym Statku Powietrznym (RSP) ma zapewnić właściwe parametry pracy dla zabiegu w rolnictwie i leśnictwie (dawka, dyspersja kropeł i gęstość oprysku) oraz parametry technologiczne zabiegu (szerokość robocza, natężenie wypływu cieczy, prawidłowości mieszania i odcinania oprysku). Równie istotne są parametry lotu (wysokość i prędkość robocza lotu). W przypadku aparatury do stosowania chemikaliów w postaci ciekłej zakres badań kontrolnych powinien obejmować ocenę wizualną poszczególnych elementów oraz naziemne stacjonarne próby z wykorzystaniem wody wypełniającej zbiornik (zbiorniki) w co najmniej 1/3 objętości, których celem jest sprawdzenie szczelności zbiorników i połączeń oraz działania poszczególnych urządzeń (Rowiński i in. 2011).

Sprawdzenie stanu technicznego elementów nie biorących bezpośredniego udziału w opryskiwaniu (np. statek powietrzny, jego wyposażenie: elektryczne, hydrauliczne i inne) nie powinno podlegać przedmiotowej inspekcji i powinno być weryfikowane przez inne upoważnione do tego podmioty.

Zakres kontroli powinien obejmować jedynie dokumentację, a w szczególności: certyfikaty Urzędu Lotnictwa Cywilnego potwierdzające ich techniczną sprawność i dopuszczające do aplikacji pestycydów z powietrza (art. 9-ust. 2d dyrektywy 2009/128/WE), opisy wersji aparatów agrolotniczych do stosowania pestycydów montowanych na danym statku powietrznym, instrukcje obsługi poszczególnych aparatów, instrukcje dotyczące aparatury kontrolno-pomiarowej (w tym: stosowanych rejestratorów oraz systemu GPS Agro), charakterystyki przepływowe pomp oraz stosowanych rozpylaczy ciśnieniowych lub/i atomizerów (Rowiński i in. 2011).

Podczas badania stanu technicznego opryskiwaczy montowanych na statkach powietrznych należy badać je w stanie w jakim je wytworzono (opryskiwacze) i w jakim znajdują się na statku powietrznym oraz w jakim wykonują zabiegi. Dlatego nie jest konieczne wymaganie dodatkowego wyposażenia. W przypadku nakładania się na siebie przepisów lotniczych i wymagań agrotechnicznych należy przyjąć, że opryskiwacz został skonstruowany zgodnie z zasadami dobrej praktyki techniki ochrony roślin, a aspekt lotniczy został sprawdzony przez kompetentne podmioty.

1. Badanie ogólne

Wg dyrektywy: Osłona wału odbioru mocy oraz osłona przyłączenia zasilania powinny być umocowane i znajdować się w dobrym stanie, a także musi być zapewniona funkcjonalność urządzeń zabezpieczających oraz wszelkich elementów przeniesienia napędu, poruszających się lub obracających, celem zagwarantowania ochrony operatora.

Sprzęt do aplikacji pestycydów musi działać niezawodnie i być stosowany odpowiednio do zamierzonego celu, zapewniając dokładne dozowanie i rozprowadzanie pestycydów. Sprzęt musi być w stanie pozwalającym na jego bezpieczne, łatwe i całkowite napełnianie i opróżnianie oraz uniemożliwiającym wyciek pestycydów. Musi on także pozwalać na łatwe i gruntowne czyszczenie. Stan sprzętu musi także zapewniać bezpieczeństwo operacji i pozwalać na kontrolę i niezwłoczne wyłączenie sprzętu bez opuszczania fotela operatora. Jeśli niezbędne jest regulowanie działania, powinno ono być nieskomplikowane, dokładne i możliwe do powtórzenia.

1.1. Sprawdzenie kompletności, stanu technicznego i zamocowania osłon wirujących elementów opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: sprawdzeniu podlegają wszystkie wirujące elementy, które muszą być osłonięte. Niedopuszczalne są ubytki w osłonach i ich nieprawidłowe zamontowanie. Funkcje ochronne elementów osłaniających oraz ruch lub obroty części przenoszących napęd powinny być realizowane w sposób pewny i niezakłócony

1.2. Sprawdzenie zamocowania sprzętu ochrony roślin na statku powietrznym

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sprawdzeniu podlegają mocowania zabezpieczające opryskiwacz przed przesunięciami i mocujące go do statku powietrznego oraz sposób zamocowania i stabilność zbiorników. Niedopuszczalne są przesunięcia żadnego z elementów opryskiwacza.

1.3. Sprawdzenie stanu technicznego części i urządzeń opryskiwacza wpływających na jakość wykonywanych zabiegów lub na bezpieczeństwo operatora i środowiska, w tym: węży cieczowych, węży hydraulicznych, zbiornika opryskiwacza, połączeń mechanicznych, zaworów, korpusów lub innych mocowań rozpylaczy,

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: niedopuszczalne są przetarcia węży do kordu oraz takie zużycie wymienionych elementów, które uniemożliwiłoby prawidłową pracę sprzętu. Mocowanie wszystkich elementów musi być pewne i stabilne.

1.4. Sprawdzenie szczelności zbiorników opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sprawdzenie szczelności zbiorników opryskiwacza. Zbiorniki i układ cieczowy powinny uniemożliwiać wyciek cieczy użytkowej. Zbiorniki powinny być szczelne.

1.5. Sprawdzenie czystości opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sprawdzenie polega na oględzinach samego opryskiwacza oraz statku powietrznego, na którym jest on zamontowany. Niedopuszczalne jest występowanie trwałych złożeń i osadów powodujących narażenie operatora lub stwarzających ryzyko dysfunkcji urządzenia.

2. Badanie stanu technicznego poszczególnych urządzeń opryskiwacza

2.1. Pompy opryskiwacza

Wg dyrektywy: Wydajność pompy musi być dostosowana do potrzeb sprzętu, a pompa musi działać prawidłowo celem zapewnienia stabilnego i niezawodnego tempa podawania cieczy roboczej. Pompa nie może przeciekać.

2.1.1. Sprawdzenie szczelności pomp opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sprawdzenie szczelności pomp cieczy użytkowej. Pompy powinny być szczelne, bez przecieków.

2.1.2. Sprawdzenie układu smarowania pomp opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: poziom oleju w pompie opryskiwacza powinien być utrzymywany na poziomie określonym w instrukcji obsługi opryskiwacza (dotyczy pomp smarowanych olejem). Pompa opryskiwacza powinna być szczelna, aby nie dochodziło do wycieku oleju. Niedopuszczalne jest zmętnienie oleju, które wskazuje na nieszczelność układu cieczowego.

2.1.3. Sprawdzenie działania systemu tłumienia pulsacji cieczy użytkowej

Metoda oceny: oględziny i badanie funkcjonalne, pomiar przy użyciu ciśnieniomierza

Kryterium oceny: pompa przeponowa opryskiwacza powinna być wyposażona w powietrznik. Ciśnienie powietrza w powietrzniku pompy opryskiwacza powinno wynosić nie mniej niż $1/3$, a nie więcej niż $2/3$ wartości ciśnienia roboczego. Powietrznik nie jest wymagany w przypadku pomp o liczbie przepon-tłoków większej niż cztery lub gdy występuje inny system

tłumienia pulsacji ciśnienia cieczy roboczej. Żadna pompa nie powinna powodować widocznych pulsacji.

2.1.4. Sprawdzenie wydajności pomp opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne

Kryterium oceny: sprawdzenie wydajności pompy dla ciśnień ustawianych z dokładnością do 0,2 bara.

pompa opryskiwacza, przy stosowanych w praktyce obrotach, przy włączonych wszystkich rozpylaczach oraz włączonym mieszadle hydraulicznym, powinna umożliwiać jednocześnie:

- 1) uzyskanie najwyższego zalecanego ciśnienia roboczego dla rozpylaczy największego rozmiaru, zainstalowanych na opryskiwaczu i wymagane natężenia przepływu dla określonej liczby rozpylaczy, ich typu i wymaganego ciśnienia
- 2) mieszanie cieczy użytkowej w zbiorniku opryskiwacza.

2.1.5. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego zaworu bezpieczeństwa w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w taki zawór

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Zawór bezpieczeństwa opryskiwacza powinien być nieuszkodzony i funkcjonować prawidłowo (upuszczać ciecz po przekroczeniu ciśnienia progowego), w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w taki zawór.

2.2. Zbiorniki opryskiwacza

Wg dyrektywy: Zbiorniki cieczy roboczej, wraz ze wskaźnikiem zawartości cieczy w zbiorniku, urządzeniami do napełniania, sitami i filtrami, systemami opróżniania i płukania oraz urządzeniami mieszającymi, muszą działać tak, by w jak największym stopniu ograniczać możliwość przypadkowego wycieku, nierównomierności rozkładu stężeń, narażenia operatora czy pozostawania resztek w zbiorniku. Urządzenia mieszające muszą zapewniać właściwą cyrkulację cieczy celem zagwarantowania jednolitego stężenia w całej objętości cieczy roboczej w zbiorniku.

Należy przeprowadzić wizualną ocenę zbiorników cieczy, a w szczególności: występowanie pęknięć (przy maksymalnym stosowanym ciśnieniu nie jest dopuszczalny jakikolwiek wyciek cieczy roboczej), śladów korozji, stanu grodzi przelewowych, poprawności działania układu przelewowego w przypadku występowania dwóch zbiorników.

2.2.1. Sprawdzenie stanu technicznego i zamocowania pokrywy otworu wlewowego zbiornika opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Pokrywa otworu wlewowego zbiornika opryskiwacza powinna być nieuszkodzona, kompletna i prawidłowo zamocowana. Gdy pokrywa jest zamknięta nie powinno być wycieków ze zbiornika lub z otworu wlewowego.

2.2.2. Sprawdzenie systemu uniemożliwiającego powstanie nadciśnienia albo podciśnienia w zbiorniku opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: System uniemożliwiający powstawanie nadciśnienia albo podciśnienia w zbiorniku opryskiwacza powinien funkcjonować prawidłowo.

2.2.3. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego układu mieszania cieczy użytkowej w zbiorniku opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: System mieszania cieczy użytkowej w zbiorniku opryskiwacza powinien powodować efekt mieszania tej cieczy (widoczna cyrkulacja cieczy) przy włączonych wszystkich rozpylaczach i najniższej wartości ciśnienia roboczego dla rozpylaczy zainstalowanych na opryskiwaczu, w zbiorniku opryskiwacza napełnionym do 1/3.

Należy określić jakie są czynniki mieszające (hydrauliczne, mechaniczne, inne). Konstrukcja zbiornika nie może zakłócać mieszania środka. Należy stwierdzić, czy możliwe jest regulowanie siły mieszania (wykorzystywane w zależności od podatności na pienienie się stosowanych środków ochrony roślin: mała intensywność dla środków ochrony mających tendencję do pienienia się, duża/większa dla pozostałych).

(UWAGA: Wymagany czas do stanu prawidłowego wymieszania cieczy $t \leq 1$ min. z różnicą koncentracji od założonej $\pm 5\%$)

2.2.4. Sprawdzenie stanu technicznego systemu wstępnego filtrowania cieczy roboczej, w tym stanu technicznego sita wlewowego oraz urządzeń do napełniania opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Sito wlewowe zbiornika opryskiwacza lub inny niż sito wlewowe system wstępnego filtrowania powinny być nieuszkodzone. Powinno być możliwe hermetyczne i maksymalnie zautomatyzowane tankowanie środków chemicznych bez możliwości wylewania się na ziemię oraz powstawania oparów. Jeżeli urządzenie napełniające zbiornik jest wyposażone w zawór zwrotny, powinien on być sprawny.

2.2.5. Sprawdzenie działania i czytelności wskaźnika poziomu cieczy roboczej

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Wskaźnik poziomu cieczy użytkowej w zbiorniku opryskiwacza powinien funkcjonować prawidłowo oraz umożliwiać odczyt tego poziomu z miejsca pilota i z miejsca, z którego zbiornik jest napełniany. Wskazany jest zewnętrzny wskaźnik stanu napełnienia zbiornika. W kabinie powinien być wskaźnik objętości cieczy w zbiorniku oraz wskaźnik ilości cieczy pozostałej w zbiorniku.

2.2.6. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego zaworu spustowego zbiornika opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Zawór spustowy zbiornika opryskiwacza powinien funkcjonować prawidłowo i umożliwiać opróżnienie zbiornika. Przy opróżnianiu zbiornika (np. przez zawór spustowy) powinno być możliwe zebranie resztek cieczy roboczej bez rozlania, w sposób prosty i pewny, oraz bez konieczności użycia narzędzi. Powinien być możliwy awaryjny zrzut cieczy w czasie <10 sekund.

(UWAGA: Konstrukcja musi zapewniać minimalną ilość środka niewypracowywanego - zaleca się $15 \div 20 \text{ dm}^3$)

2.2.7. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego instalacji do przepłukiwania zbiornika opryskiwacza w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w taką instalację

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Instalacja do przepłukiwania zbiornika lub/i układu cieczowego opryskiwacza powinna funkcjonować prawidłowo.

2.2.8. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego rozwadniacza w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w takie urządzenie

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Rozwadniacz opryskiwacza powinien być nieuszkodzony i funkcjonować prawidłowo

2.2.9. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego urządzenia myjącego opakowania po środkach ochrony roślin w przypadku opryskiwaczy wyposażonych w takie urządzenie

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Urządzenie myjące opakowania po środkach ochrony roślin powinno być nieuszkodzone i funkcjonować prawidłowo.

2.3. Urządzenia pomiarowo-sterujące

Wg dyrektywy: Wszystkie urządzenia pomiarowe, urządzenia do włączania i wyłączania oraz do regulacji ciśnienia lub natężenia wypływu muszą być odpowiednio skalibrowane i pracować niezawodnie; nie mogą występować wycieki. Podczas pracy powinno być możliwe przeprowadzenie kontroli ciśnienia a obsługa urządzeń do regulacji ciśnienia powinna być łatwa. Urządzenia do regulacji ciśnienia powinny utrzymywać stałe ciśnienie robocze przy stałych obrotach pompy w celu zapewnienia stabilnej objętości podawania cieczy.

(UWAGA: W kabinie powinien znajdować się rejestrator: prędkości lotu, wysokości lotu, czasu pracy aparatury, natężenia wypływu, ciśnienia w instalacji (za pompą, w rurach opryskujących lub innym miejscu). Sterowanie natężeniem wypływu, ciśnieniem i układem zaworów powinno być możliwe do wykonania w kabinie pilota. Na drążku sterowym (wolancie) powinien znajdować się przycisk „włączania/wyłączania” aparatury agrolotniczej z sygnalizacją świetlną o „wykonaniu” tej czynności. Dla oprysków ULV, ze względu na odmienny zakres pracy, powinien być również instalowany odpowiedni rejestrator do szacowania dawki z uwzględnieniem prędkości obrotowej poszczególnych atomizerów i natężenia wypływu cieczy. Zalecane jest, by we wszystkich zabiegach wykonywanych sprzętem ochrony roślin montowanym na statkach powietrznych, naprowadzanie odbywało się przy pomocy GPS- Agro. Należy sprawdzić ergonomię i czytelność wskazań urządzeń kontrolno-pomiarowych oraz zagrożenie niezamierzonymi włączeniami oraz obecność wyposażenia w urządzenia rejestrujące parametry zabiegów (dawkę, obroty, natężenie przepływu) oraz określić rodzaj systemu GPS Agro.

Należy przeprowadzić naziemną stacjonarną próbę z wykorzystaniem wody wypełniającej zbiornik (zbiorniki) w co najmniej 1/3 objętości w celu potwierdzenia działania urządzeń kontrolno-pomiarowych - w zależności od wyposażenia: wskaźnika poziomu chemikaliów, wskaźnika pomiaru ciśnienia wytwarzanego przez pompę lub przepływomierza. W oparciu o instrukcję obsługi należy sprawdzić działanie urządzeń rejestrujących parametry zabiegu i systemu GPS Agro)

2.3.1. Pomiar średnicy obudowy manometru opryskiwacza w przypadku stosowania takiego wyposażenia

Metoda oceny: pomiar

Kryterium oceny: Średnica obudowy manometru analogowego opryskiwacza powinna wynosić co najmniej 63 mm.

2.3.2. Sprawdzenie zakresu wskazań oraz działki elementarnej manometru opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Zakres pomiarowy wskazań manometru (analogowego lub cyfrowego) opryskiwacza powinien być dostosowany do zakresu ciśnień roboczych rozpylaczy instalowanych na opryskiwaczu.

Kryterium oceny: Działka elementarna manometru analogowego opryskiwacza powinna wynosić nie więcej niż:

- 1) 0,2 bar – w zakresie wskazań manometru do 5 bar;
- 2) 1 bar – w zakresie wskazań manometru powyżej 5 bar do 20 bar;
- 3) 2 bar – w zakresie wskazań manometru powyżej 20 bar.

Urządzenia kontrolne, używane podczas opryskiwania, powinny być zamontowane w takim miejscu, aby były widoczne z miejsca pilota a odpowiednie wskazania (np. na monitorach) były czytelne i zrozumiałe.

2.3.3. Sprawdzenie stabilności wskazówki manometru opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne

Kryterium oceny: W przypadku manometru analogowego opryskiwacza, niedopuszczalne są drgania wskazówki, uniemożliwiające odczyt stosowanego w tym opryskiwaczu ciśnienia roboczego.

2.3.4. Pomiar błędu pomiaru ciśnienia roboczego przez manometr opryskiwacza

Metoda oceny: pomiar przy użyciu stanowiska kontrolnego do sprawdzania manometru opryskiwacza

Pomiar należy wykonać przy trzech różnych ciśnieniach cieczy: minimalnym, pośrednim oraz maksymalnym ciśnieniu roboczym przyjętym na podstawie zaleceń zawartych w tabeli lub instrukcji obsługi producenta rozpylaczy lub, gdy brak takich danych, na podstawie oświadczenia pilota - operatora opryskiwacza - o stosowanych w praktyce ciśnieniach.

Kryterium oceny: Błąd pomiaru ciśnienia roboczego wskazywanego przez manometr analogowy lub cyfrowy opryskiwacza powinien wynosić nie więcej niż:

- 1) 0,2 bar – w zakresie ciśnienia roboczego do 2 bar;
- 2) 10% wartości rzeczywistego ciśnienia roboczego – w zakresie ciśnienia roboczego powyżej 2 bar.

2.3.5. Sprawdzenie stabilności i powtarzalności ciśnienia cieczy roboczej

Metoda oceny: badanie funkcjonalne przy ciśnieniach jak w 2.3.4

Kryterium oceny: Urządzenia sterujące powinny utrzymywać stałą wartość ciśnienia

roboczego mierzonego przy stałych obrotach pompy. Dopuszcza się odchylenie wartości ciśnienia roboczego o nie więcej niż 10%. Wyłączenie i włączenie głównego zaworu odcinającego dopływ cieczy roboczej do zespołu opryskowego nie może spowodować różnicy ciśnienia większej niż 10%.

2.3.6. Sprawdzenie działania oraz stanu technicznego zaworów

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: odcięcie dopływu cieczy użytkowej poszczególnych sekcji opryskiwacza:

- nie powinno powodować widocznego spływu pojedynczych kropeł od momentu naciśnięcia przycisku „włączona/wyłączona” aparatura agro w czasie dłuższym niż 1,5 s,
- nie powinno powodować zmiany wartości ciśnienia roboczego o więcej niż 10% i stabilizacji ciśnienia w czasie dłuższym niż 0,5 s.
- wszystkie urządzenia pomiarowe i służące do włączania, wyłączania i regulacji ciśnienia i/lub natężenia przepływu powinny działać sprawnie, nie powinno być z nich żadnych wycieków.
- wszystkie urządzenia służące do regulowania ciśnienia powinny, przy stałej prędkości obrotowej, utrzymywać ciśnienie robocze na stałym poziomie z odchyleniem nie większym niż 10%.

Jeżeli jest możliwe zamontowanie manometru kontrolnego na belce opryskiwacza, to spadek wartości ciśnienia roboczego między punktem pomiaru tego ciśnienia położonym przy zaworze sterującym opryskiwacza, a końcem każdej sekcji belki opryskowej opryskiwacza, nie powinien przekraczać 10% wartości ciśnienia wskazywanego przez manometr opryskiwacza.

2.4. Układ cieczowy

Wg dyrektywy: Rury i węże muszą być w dobrym stanie celem uniknięcia zakłócenia przepływu cieczy lub przypadkowego rozlania w razie awarii. Podczas pracy przy maksymalnym możliwym ciśnieniu węże i rury nie mogą wykazywać przecieków.

2.4.1. Sprawdzenie szczelności, zamocowania oraz stanu technicznego elementów układu cieczowego

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: Układ cieczowy opryskiwacza powinien być zamocowany w sposób uniemożliwiający niekontrolowane obracanie lub przesuwanie się jego elementów i opryskiwanie cieczą użytkową elementów konstrukcyjnych opryskiwacza. Powinien umożliwiać niezakłócony spływ cieczy. Z węży i przewodów nie powinno być żadnych

wycieków w czasie testu prowadzonego w zakresie maksymalnego ciśnienia dopuszczalnego dla układu cieczowego.

2.4.2. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych opryskiwacza przed opryskaniem cieczą roboczą

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: układ cieczowy opryskiwacza powinien uniemożliwiać wyciek cieczy użytkowej. Jeżeli na opryskiwaczu zainstalowano zawory przeciwkroplowe, to po wyłączeniu zasilania opryskiwacza, powinny one zamykać jednocześnie dopływ cieczy użytkowej do rozpylaczy (patrz: pkt. 2.3.6.). Węże w położeniu roboczym nie powinny znajdować się w strefie bezpośredniego oprysku.

2.5. System filtracji

Wg dyrektywy: Aby uniknąć zawirowań i niejednorodności rozpylanego strumienia, filtry muszą być w dobrym stanie, a rozmiar oczek filtra powinien odpowiadać rozmiarowi dysz zamontowanych na opryskiwaczu. Jeżeli zastosowano system sygnalizacji blokady filtra, powinien on działać prawidłowo.

2.5.1. Sprawdzenie kompletności i stanu technicznego filtrów, w tym wielkości oczek filtra po stronie tłocznej pompy opryskiwacza

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Filtry systemu filtracji opryskiwacza powinny być kompletne i nieuszkodzone oraz odpowiednie do stosowanych rozpylaczy (ciśnieniowe, obrotowe). W przypadku rozpylaczy ciśnieniowych wielkość oczek filtra po stronie tłocznej pompy opryskiwacza powinna być mniejsza od otworów dysz rozpylaczy najmniejszego rozmiaru, instalowanych na opryskiwaczu.

Jeżeli występuje urządzenie odcinające, powinno być możliwe czyszczenie filtrów, gdy zbiornik jest wypełniony cieczą (tu: 1/3 pojemności zbiornika). Nie powinien wystąpić wyciek cieczy; dopuszczalny jest tylko wyciek z obudowy filtra lub z przewodów ssących.

2.6. Belka opryskowa / nośniki rozpylaczy

Wg dyrektywy: Belka musi być w dobrym stanie i stabilna we wszystkich kierunkach. Systemy mocowania i regulacji, urządzenia tłumiące niezamierzone ruchy oraz urządzenia kompensacji nachylenia muszą działać prawidłowo.

2.6.1. Sprawdzenie stanu technicznego i stabilności belki opryskiwacza lub nośników rozpylaczy

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: Belka opryskowa i nośniki rozpylaczy powinny być stabilne i nieuszkodzone. Niedopuszczalne są niezamierzone oraz niesymetryczne wygięcia belki opryskowej. Belka powinna mieć aerodynamiczny kształt w celu ograniczenia turbulencji, dlatego nie powinny występować jej odkształcenia pogarszające tę cechę (aerodynamiczność).

2.6.2. Sprawdzenie stanu technicznego mechanizmu składania belki opryskiwacza

Metoda oceny: badanie funkcjonalne i oględziny

Kryterium oceny: w przypadku składanych belek - mechanizmy i ich elementy powinny być sprawne.

2.6.7. Sprawdzenie ustawienia rozpylaczy

Metoda oceny: oględziny i pomiar

Kryterium oceny: Rozstaw oraz kierunek ustawienia zainstalowanych na belce rozpylaczy powinien być taki sam po obu stronach statku powietrznego.

2.7. Sekcje opryskowe opryskiwacza

2.7.1. Sprawdzenie ustawienia rozpylaczy

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: rozstaw oraz kierunek ustawienia rozpylaczy powinien być identyczny na całej długości belki. Konstrukcja belki powinna uniemożliwiać przypadkową zmianę położenia rozpylaczy podczas pracy. Należy sprawdzić symetrię zamontowania rozpylaczy, ze szczególnym zwróceniem uwagi na odległość od końca skrzydła (położenie rozpylaczy najdalej odsuniętych od osi statku powietrznego), chyba, że zamontowanie asymetryczne jest wykonane celowo.

2.8. Rozpylacze zainstalowane na opryskiwaczu

Wg dyrektywy: Rozpylacze muszą działać prawidłowo, aby ograniczyć kapanie po zakończeniu oprysku. Aby zapewnić jednorodność strumienia oprysku, natężenie wypływu w poszczególnych rozpylaczach nie może znacznie odbiegać od danych zamieszczonych w tabelach natężenia wypływu dostarczonych przez producenta.

2.8.1. Sprawdzenie stanu technicznego, typu, rozmiaru oraz materiału, z jakiego są wykonane rozpylacze

Metoda oceny: oględziny

Kryterium oceny: rozpylacze ciśnieniowe lub obrotowe (atomizery) zainstalowane na całej szerokości belki opryskiwacza powinny być takie same co do typu i rozmiaru oraz wykonane z takiego samego materiału i posiadać jednakowe parametry rozpylania cieczy. Stan faktyczny powinien być zgodny z danymi zawartymi w dokumentacji aparatury. W przypadku rozpylaczy obrotowych należy sprawdzić stopień zużycia łopatek atomizerów z napędem mechanicznym oraz podłączyć przewody przekazujące informację o ich prędkości obrotowej. Należy przeprowadzić wizualną ocenę poprawności działania rozpylaczy ciśnieniowych lub obrotowych (atomizerów).

2.8.2. Sprawdzenie stanu technicznego, typu oraz rozmiaru filtrów rozpylaczy

Metoda oceny: wizualna

Kryterium oceny: filtry rozpylaczy jednakowych co do typu i rozmiaru oraz wykonanych z takiego samego materiału powinny być takie same co do typu i rozmiaru. W przypadku rozpylaczy obrotowych należy sprawdzić stopień zużycia filtrów siatkowych.

2.8.3. Pomiar natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy zainstalowanych na opryskiwaczu

Metoda oceny: przy użyciu urządzenia do pomiaru natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy o zakresie pomiarowym do 10 l/min; błąd pomiaru nie powinien przekraczać $\pm 2,5\%$. W przypadku stosowania przepływomierzy dopuszczalny jest pomiar wykonywany kolejno dla poszczególnych rozpylaczy – przy włączonych wszystkich rozpylaczach. W przypadku stosowania urządzeń wyposażonych w menzury pomiarowe wymagany jest jednoczesny pomiar z co najmniej 20 rozpylaczy (*jak dla opryskiwaczy „naziemnych”*).

Kryterium oceny: pomiar natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy zainstalowanych na opryskiwaczu należy wykonać przy stosowanym w praktyce ciśnieniu roboczym lub dla maksymalnego zalecanego ciśnienia roboczego.

Dla rozpylaczy obrotowych (atomizerów) należy sprawdzić dokładność dawkowania przy wyłączonym napędzie elementu rozpylającego. Badanie rozpylaczy należy wykonać mierząc zgodność natężenia wypływu cieczy z przewodów zasilających rozpylacze i ocenić: odchyłkę od wartości teoretycznej (tolerancja 5%).

Dla rozpylaczy ciśnieniowych należy wykonać pomiar cieczy swobodnie wypływającej z rozpylacza i ocenić odchyłkę od wartości teoretycznej (tolerancja 10%).

(KOMENTARZ: Obliczając teoretyczne natężenie wypływu cieczy dla jednego rozpylacza należy uwzględnić:

- *prędkość roboczą (150 km/h dla samolotów i 60 km/h dla śmigłowców)*
- *szerokość roboczą (30 m dla rozpylaczy ciśnieniowych, 40 m dla atomizerów)*
- *dawkę cieczy na hektar (zależnie od rodzaju zabiegu i typu rozpylaczy)*
- *liczbę rozpylaczy/atomizerów zamontowanych na rolniczym statku powietrznym.*

Aparatura ochrony roślin montowana na statkach powietrznych powinna umożliwiać aplikację w zakresie dawek cieczy: wysokich (HV) > 80 l/ha; średnich (MV) 30 ÷ 80 l/ha; małych (LV) 5 ÷ 30 l/ha; ultra małych (ULV) 0,5 ÷ 5 l/ha. Rodzaj wykorzystywanych rozpylaczy zależy od rodzaju zabiegu i wynikającej z tego dawki cieczy na hektar. W wymienionych zakresach dawek stosuje się rozpylacze ciśnieniowe do zabiegów HV, MV, i LV (dawki >5 l/ha) a rozpylacze obrotowe (atomizery) do zabiegów ULV (dawki 0,5 ÷ 5,0 l/ha).

Należy oczekiwać, że wszystkie rozpylacze obrotowe zamontowane na RSP powinny dawkować ciecz w ilości do 0,63 l/s (do 5,0 l/ha przy prędkości przelotu do 150 km/h i szerokości roboczej 30 m), a rozpylacze ciśnieniowe 0,63÷10 l/s (5-80 l/ha przy prędkości przelotu 150 km/h i szerokości roboczej 30 m). Natężenie wypływu jednego rozpylacza zależało będzie zatem od całkowitej liczby rozpylaczy montowanych na statku powietrznym. Liczba rozpylaczy ciśnieniowych montowanych na statku powietrznym może wynosić nawet 120 szt., a liczba rozpylaczy obrotowych - ok. 10 szt. (na podstawie: Głowacka i in. 2009; Rowiński i in. 2011).

2.8.4. Pomiar spadku wartości ciśnienia roboczego między punktem pomiaru tego ciśnienia położonym przy zaworze sterującym opryskiwacza a końcem każdej sekcji opryskowej opryskiwacza: pomiar wykonuje się tylko dla rozpylaczy ciśnieniowych.

Metoda oceny: pomiar przy użyciu manometrów do pomiaru ciśnienia roboczego w sekcjach belki opryskowej opryskiwacza

Kryterium oceny: W miejscu rozpylacza, na końcu każdej sekcji belki, należy umieścić manometr kontrolny. Na manometrze opryskiwacza należy ustawić co najmniej dwie zalecane wielkości ciśnienia. Wielkości wskazane przez manometr opryskiwacza należy porównać z wartościami zmierzonymi za pomocą manometru kontrolnego. Spadek ciśnienia między punktem pomiaru ciśnienia na opryskiwaczu a końcem każdej sekcji belki nie powinien przekraczać 10 % wartości ciśnienia wskazanego przez manometr.

Literatura (część B):

Dyrektywa 2009/128/WE o zrównoważonym stosowaniu pestycydów.

Głowacka B., Majewski S., Perlińska A., Rodziewicz A., Rowiński R., Zalewska E. 2009. Zabiegi agrolotnicze w ochronie lasu. Pod redakcją naukową prof. dr hab. Barbary Głowackiej, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. ISBN 978-83-89744-88-3, s. 140.

Godyń A. 2009. Ekspertyza wykonana dla MRiRW pt:” Metody kontroli sprawności technicznej sprzętu do stosowania środków ochrony roślin”.

Rowiński R. S.; Lipiński A. J.; Choszcz D. J.; Konopka S. 2011. Ekspertyza pt.: „Wymagania techniczne dla sprzętu montowanego na statkach powietrznych służącego do stosowania środków ochrony roślin oraz zasady jego kontroli”