

DOBRA PRAKTYKA

Samodzielna kontrola opryskiwaczy polowych i sadowniczych



InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

Instytut Ogrodnictwa
SKIERNIEWICE 2017

DOBRA PRAKTYKA

**Samodzielna kontrola
opryskiwaczy
polowych i sadowniczych**

Skierniewice 2017

Autorzy:

dr inż. Artur Godyń
prof. dr hab. Ryszard Hołownicki
dr inż. Grzegorz Doruchowski
mgr inż. Waldemar Świechowski

Recenzenci: dr hab. Roman Kierzek – IOR PIB, mgr inż. Tomasz Szulc – PIMR,
dr inż. Grzegorz Gorzała – GIORiN, mgr inż. Zdzisław Ginalski – CDR o/Radom

Zdjęcia i rysunki: Artur Godyń.

Redakcja naukowa: Artur Godyń, Grzegorz Doruchowski

Opracowanie wykonano w ramach zadania nr 2.4
*„Opracowanie i ocena metod ograniczania ryzyka związanego ze
stosowaniem środków ochrony roślin”, programu wieloletniego
„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora
ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz
ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez MRiRW
Opracowanie graficzne i skład wykonano w ramach zadania 5.1.*



© Instytut Ogrodnictwa, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice
ISBN 978-83-65903-07-5

Nakład: 750 egz.

Treść zgodna z zasadami Dobrej Praktyki Ochrony Roślin
i stanem prawnym obowiązującym w grudniu 2017 r.

Egzemplarz bezpłatny

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

Druk: POL-Print, A. Durka, 96-100 Skierniewice, ul. Łuczyńskiego 6

Spis treści

1.	Dobra praktyka ochrony roślin	5
2.	Opryskiwacze polowe i sadownicze w przepisach prawa	6
3.	Opryskiwacze polowe i sadownicze w normach	7
4.	Zastosowanie profesjonalne	8
5.	Budowa i usterki	9
5.1.	Budowa i funkcje opryskiwaczy polowych i sadowniczych	10
5.2.	Możliwe usterki i błędy w użytkowaniu	15
6.	Zagrożenia dla ludzi i środowiska	17
7.	Samodzielna kontrola opryskiwaczy polowych	18
7.1.	Pytania kontrolne i sposób kontroli opryskiwacza polowego	20
8.	Samodzielna kontrola opryskiwaczy sadowniczych	55
8.1.	Pytania kontrolne i sposób kontroli opryskiwacza sadowniczego	56
9.	Kalibracja opryskiwaczy	82
9.1.	Kalibracja opryskiwacza polowego	82
9.2.	Kalibracja opryskiwacza sadowniczego	56
10.	Literatura	88
	NOTATKI	90

1. Dobra praktyka ochrony roślin

Współczesna produkcja rolnicza musi sprostać nowym wyzwaniom, gdyż obok zaspokojenia rosnących wymagań konsumentów, musi być także prowadzona z poszanowaniem środowiska oraz walorów przyrodniczych i krajobrazowych. Nowoczesne rolnictwo nie sprostą oczekiwaniom rynku i zaspokojeniu potrzeb żywnościowych bez stosowania środków ochrony roślin, może jednak znacząco ograniczyć zagrożenia związane z ich stosowaniem postępując wg zasad, które określa **Dobra Praktyka Ochrony Roślin (DOPR)**.

***Dobra Praktyka Ochrony Roślin** przewiduje wykonywanie zabiegów z użyciem środków ochrony roślin zgodnie z zaleceniami dotyczącymi ich stosowania tak, aby zapewnić zakładaną skuteczność przy minimalnej niezbędnej dawce, z uwzględnieniem miejscowych warunków oraz możliwości zwalczania metodami mechanicznymi i biologicznymi.*

Od 2014 r. w produkcji roślinnej obowiązują zasady integrowanej ochrony roślin, które polegają na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod ochrony, w szczególności metod niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska. Tym samym zaleca się ograniczenie stosowania środków ochrony roślin do niezbędnego minimum, a w przypadku konieczności ich stosowania należy minimalizować wspomniane zagrożenia. Sprawne i prawidłowo obsługiwane opryskiwacze umożliwiają spełnienia tego postulatu.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 554) przewiduje omówienie zagadnień związanych z opryskiwaczami polowymi i sadowniczymi podczas szkoleń w zakresie integrowanej ochrony roślin (zał. 2) oraz szkoleń w zakresie stosowania środków ochrony roślin (zał. 4). W grupie tematów związanych z „bezpieczeństwem i higieną pracy (BHP)” przewidziano omówienie „oceny zagrożenia i zasad BHP na poszczególnych stanowiskach pracy przy sporządzaniu cieczy roboczej”.

2. Opryskiwacze polowe i sadownicze w przepisach prawa

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 128/2009/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów reguluje sprawy związane z techniką stosowania środków ochrony roślin. Sprzęt do stosowania pestycydów ma być bezpieczny dla ludzi i środowiska. Powinien gwarantować pełną skuteczność operacji stosowania pestycydów przez zapewnienie właściwego działania, umożliwiającego dokładne dozowanie i równomierne rozprowadzanie pestycydów. Jednocześnie regulowanie parametrów roboczych powinno być dokładne i możliwe do powtórzenia. Zgodnie z art. 8 dyrektywy państwa członkowskie zostały zobligowane do zapewnienia regularnej inspekcji profesjonalnie używanego sprzętu do aplikacji pestycydów wg ogólnych zasad określonych w załączniku II do dyrektywy.

W dyrektywie określone są także warunki prowadzenia szkoleń, które powinny obejmować zarówno szkolenia początkowe, jak i uzupełniające, którymi należy objąć dystrybutorów, doradców i profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin. Tematyka szkoleń powinna uświadomić ich uczestnikom zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska oraz nauczyć sposobu postępowania, który zmniejsza te zagrożenia.

*Jednym z ważnych elementów szkoleń w zakresie stosowania środków ochrony roślin powinny być **zasady samodzielnej kontroli stanu technicznego opryskiwaczy polowych i sadowniczych**, ponieważ opryskiwacze są zazwyczaj intensywnie użytkowane, a obowiązkowe badania ich stanu technicznego muszą być wykonywane jedynie raz na trzy lata.*

Zgodnie z zapisami dyrektywy 2009/127/WE, nowelizującej dyrektywę maszynową 2006/42/WE w zakresie wymagań dla opryskiwaczy, nowe opryskiwacze i inny sprzęt ochrony roślin o znanym pochodzeniu (identyfikacja producenta) musi spełniać wymagania oznakowania CE. Oznaczenie CE (Conformité Européenne) umieszczone na wyrobie jest deklaracją producenta, że oznakowany produkt spełnia wymagania dyrektyw tzw. "Nowego Podejścia" Unii Europejskiej (UE). Dyrektywy te dotyczą zagadnień związanych z bezpieczeństwem użytkowania, ochroną zdrowia i ochroną środowiska. Określają one zagrożenia, które producent powinien wykryć i wyeliminować. Producent oznaczając swój wyrób znakiem CE deklaruje, że wyrób ten spełnia

wymagania wszystkich odnoszących się do niego norm i dyrektyw. Istotnym pojęciem związanym z oceną zgodności jest "domniemanie zgodności" polegające na uznaniu, że wyroby, które spełniają wymagania zawarte w normach krajowych, wdrażających europejskie normy zharmonizowane (EN), a których numery opublikowano w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich, są zgodne z wymaganiami zasadniczymi.

Krajowe przepisy dotyczące opryskiwaczy zawierają m.in. wymagania techniczne dla nowych i użytkowanych opryskiwaczy oraz zasady bezpiecznego użytkowania opryskiwaczy i ograniczania zagrożeń środowiskowych. Najważniejsze z tych przepisów to:

- ustawa o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r. poz. 50 ze zm.),
- rozporządzenia MRiRW z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r., poz. 554),
- rozporządzenia MRiRW z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r., poz. 625)
- rozporządzenie MRiRW z dnia 13 grudnia 2013 r. w sprawie potwierdzania sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin. (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz. 924)
- rozporządzenie MRiRW z dnia 18 grudnia 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r., poz. 760)
- rozporządzenie MRiRW z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 516).

3. Opryskiwacze polowe i sadownicze w normach

Normy techniczne dotyczące opryskiwaczy zawierają zasady i kryteria jakie powinien spełnić sprzęt ochrony roślin oraz metody i kryteria jego oceny podczas badań funkcjonalnych. Producent opryskiwacza, dowodząc zgodności z wymaganiami prawa, korzysta z podanych w odpowiedniej dyrektywie lub wdrażających ją przepisach prawa krajowego, procedur oceny zgodności. Gdy stosuje on odpowiednie normy (zharmonizowane), procedura jest prostsza i wytwórca korzysta

z przywileju domniemania zgodności z prawem. Normy dotyczące opryskiwaczy opisują m.in.:

- wymagania i metodyki oceny dla nowych opryskiwaczy,
- wymagania dla podzespołów opryskiwaczy,
- wymagania i metodykę oceny dla użytkowanych opryskiwaczy,
- sposoby oceny jakości pracy opryskiwaczy w odniesieniu m.in. do naniesienia i znoszenia oraz funkcjonowania układów myjących i rozwadniaczy.

W odniesieniu do opryskiwaczy polowych i sadowniczych w 2013 roku opublikowano normy zawierające wymagania dla nowego sprzętu (PN EN ISO 16119, części 1, 2 i 3) oraz w 2015 r. dla sprzętu użytkowanego (PN EN ISO 16122, części 1, 2 i 3). W celu uporządkowania nazewnictwa w odniesieniu do sprzętu ochrony roślin opracowano normę zawierającą słownictwo (ISO 5681:1992). Norma ta jest w końcowej fazie nowelizacji. Normy dotyczące techniki ochrony roślin, w tym metod pomiarów i kryteriów oceny opryskiwaczy (naniesienie, znoszenie, mycie itp.) opracowywane są przez podkomitet 06 (SC 06) Komitetu Technicznego 23 działającego w ramach ISO (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna). Lista tych norm znajduje się stronie internetowej:

<https://www.iso.org/committee/47056/x/catalogue/> .

4. Zastosowanie profesjonalne

Opryskiwacze polowe i sadownicze należą do grupy sprzętu o szerokim zastosowaniu i intensywnym wykorzystaniu. Są one używane w działalności profesjonalnej. Oznacza to, że dotyczą ich wszystkie rygory odnoszące się do sprzętu ochrony roślin wykorzystywanego profesjonalnie, zawarte w przepisach międzynarodowych (dyrektywy) oraz krajowych (ustawy i rozporządzenia). Dyrektywa 2009/129/WE zawiera definicję użytkownika profesjonalnego i sprzętu do aplikacji pestycydów:

Dyrektywa 2009/128/WE, art. 3:

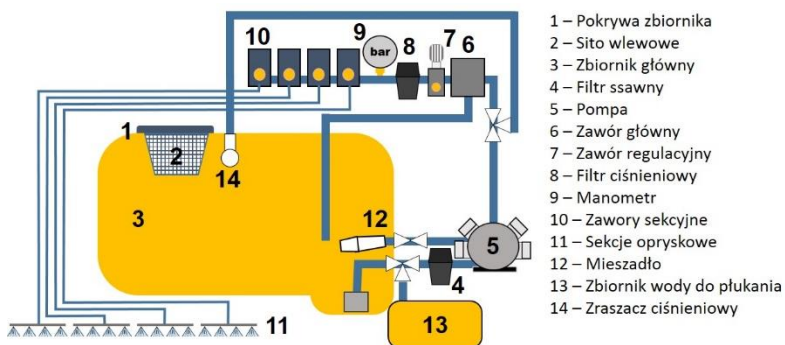
„użytkownik profesjonalny” oznacza każdą osobę, która stosuje pestycydy w toku swej działalności zawodowej, w tym operatorów, techników, pracowników i osoby samozatrudnione, zarówno w sektorze rolnym, jak i w innych sektorach;

„sprzęt do aplikacji pestycydów” oznacza wszelkie urządzenia przeznaczone do aplikacji pestycydów, w tym niezbędne akcesoria dla skutecznego działania takiego sprzętu (rozpylacze, manometry, filtry, sita i przyrządy do czyszczenia zbiorników, itp.);

5. Budowa i usterki

W działalności profesjonalnej opryskiwacze służą do nanoszenia płynnych substancji w rozpylonej formie. Najczęściej stosowane są do nanoszenia środków ochrony roślin, rzadziej do nawożenia z wykorzystaniem nawozów płynnych. Wybór określonego rodzaju opryskiwacza zależy od wielu czynników, z których najważniejsze to:

- rodzaj i sposób prowadzenia upraw,
- powierzchnia chronionych upraw,
- rodzaj zabiegów ochrony roślin,
- częstotliwość zabiegów.



Rys.1. Schemat podstawowego wyposażenia opryskiwacza polowego.

W zależności od potrzeb użytkowników opryskiwacze posiadają tylko wyposażenie podstawowe, takie jak zbiornik, pompa, rozwadniacz, filtry, zawory i rozpylacze. Bardziej zaawansowane maszyny są wyposażone w układy zamknięte wprowadzania środka ochrony do zbiornika typu „Closed Transfer System”, komputerowe sterowanie funkcjami opryskiwacza (opryskiwanie, płukanie). Coraz częściej opryskiwacze współpracują z systemami nawigacji satelitarnej GPS, co umożliwia m.in. automatyczną zmianę lub wyłączanie pojedynczych rozpylaczy. Niezależnie od wyposażenia opryskiwacza generalną zasadą jest

wyposażanie ich w efektywnie współpracujące elementy i sprawdzanie działania wszystkich podzespołów i układów zamontowanych na maszynie.

5.1. Budowa i funkcje opryskiwaczy polowych i sadowniczych

Opryskiwacze powinny gwarantować wysoką jakość naniesienia ś.o.r. i skuteczność ochrony, być łatwe w obsłudze i ograniczać zagrożenia dla środowiska naturalnego. Obsługa i sterowanie pracą opryskiwaczy powinny być również bezpieczne dla operatora. **Ważniejsze wymagania dotyczące nowych opryskiwaczy wprowadzanych na rynek po 2013 r.** zawierają normy PN EN ISO 16119 (części 1, 2 i 3) i przedstawione są one poniżej. O spełnienie poniższych wymagań powinien zadbać producent opryskiwacza odpowiednio projektując i konstruując maszynę.

Regulacja dawki cieczy użytkowej powinna być łatwa, powtarzalna i dokładna. Dla bardziej skomplikowanych układów (np. komputerowe sterowanie) opis ich działania powinna zawierać instrukcja obsługi opryskiwacza. Zespoły odpowiedzialne za dozowanie cieczy (zawory, przepływomierze i ciśnieniomierze) powinny charakteryzować się odpowiednimi dokładnością, czytelnością i zakresem pomiarowym. Urządzenia regulujące ciśnienie powinny utrzymywać stałe ciśnienie robocze przy stałych obrotach pompy. Po wyłączeniu i włączeniu dopływu cieczy do całej belki polowej lub poszczególnych sekcji opryskiwacza, ciśnienie robocze powinno powrócić do swojej pierwotnej wartości. Spełnienie tego wymogu umożliwiają zawory kompensacyjne

Równomierność i wielkość naniesienia cieczy użytkowej zależą m.in. od stanu technicznego i konfiguracji rozpylaczy, sprawności zaworów regulacyjnych oraz od jakości mieszania cieczy w zbiorniku. Równomierność naniesienia oceniana jest wzdłuż linii przejazdu opryskiwacza (równomierność podłużna) oraz prostopadle do tego kierunku (równomierność poprzeczna). W opryskiwaczach polowych na równomierność podłużną i poprzeczną istotnie wpływa stabilność belki polowej w płaszczyźnie poziomej (ruchy belki przód-tył) oraz w płaszczyźnie pionowej (ruchy góra -dół). W opryskiwaczach sadowniczych równomierność rozkładu cieczy na drzewach i krzewach zależy od jej pionowego rozkładu oraz od symetrii lewa-prawa strona opryskiwacza. O wielkości naniesienia decyduje możliwości precyzyjnego skierowania cieczy oraz ograniczanie strat (znoszenie), które nie tylko

stanowią zagrożenie dla otoczenia, ale też zmniejszają naniesienie preparatu na opryskiwane obiekty.

W opryskiwaczach sadowniczych powinna być możliwość wyłączania wentylatora(-ów) niezależnie od innych napędzanych części opryskiwacza. Regulacja strumieni cieczy i powietrza do kształtu i wymiarów opryskiwanych roślin powinna być możliwa do wykonania przez jedną osobę. Wyłączenie oprysku powinno być niezależne dla każdej ze stron opryskiwacza i dla każdego rozpylacza oddzielnie.

Nowe opryskiwacze powinny umożliwiać **ograniczenie znoszenia** w możliwie największym stopniu. W opryskiwaczach polowych możliwość ograniczania znoszenia odbywa się (ocenia się) poprzez porównanie do opryskiwacza pracującego w warunkach przyjętych jako standardowe tj.:

- rozpylacze wytwarzające krople drobne lub średnie,
- belka 50 cm nad uprawą,
- prędkość jazdy 6-8 km/h.

W opryskiwaczach polowych powinno być możliwe ograniczenie znoszenia przez obniżenie belki, zmniejszenie prędkości roboczej oraz redukcję ciśnienia cieczy. W opryskiwaczach sadowniczych powinno być możliwe:

- wyłączenie lub zmniejszenie wypływu powietrza na jedną stronę lub,
- zamocowanie rozpylaczy eżektorowych.

Należy ograniczać zagrożenia dla operatora i środowiska podczas wszystkich czynności wykonywanych z opryskiwaczem tj. podczas jego obsługi i podczas wykonywania zabiegów ochrony roślin. Podczas **napętniania opryskiwacza** nie powinno dochodzić do rozproszenia cieczy użytkowej, gdyż grozi to zanieczyszczeniem wód powierzchniowych. W celu uniknięcia przepełnienia zbiornika konieczny jest czytelny **wskaźnik poziomu cieczy**. Powinien on być dobrze widoczny zarówno z miejsca kierowcy, jak i z miejsca napętniania zbiornika. Całkowita **pojemność zbiornika** powinna być o co najmniej 5 % większa od jego pojemności nominalnej, a obie wartości powinny być wyraźnie zaznaczone na opryskiwaczu. Zamknięta **pokrywa** powinna być szczelna, by zapobiec wylewaniu się cieczy i jednocześnie powinna zapobiegać tworzeniu się podciśnienia w zbiorniku. **Sita wlewowe** powinny mieć oczka o wielkości poniżej 2 mm, a ich głębokość powinna być dobrana do

nominalnej pojemności zbiornika (od 60 mm głębokości dla zbiorników o pojemności <150 l; do 250 mm dla zbiorników o pojemności >600 l).

Powinno być możliwe całkowite **opróżnienie opryskiwacza oraz jego umycie i wymiana uszkodzonych elementów** bez ryzyka zanieczyszczenia środowiska naturalnego i innych elementów opryskiwacza. Urządzenie spustowe zbiornika powinno być zabezpieczone przed przypadkowym otwarciem. Zbiornik uznaje się za całkowicie opróżniony, gdy po 5 min opróżniania nie ma widocznych śladów obecności cieczy na jego dnie.

Mieszanie cieczy użytkowej w zbiorniku zależy od kształtu zbiornika i jakości działania mieszadła. Powinno ono zapewnić równomierne stężenie cieczy użytkowej z maksymalnym odchyleniem $\pm 15\%$. Jakość mieszania powinien zmierzyć producent i zagwarantować ją odpowiednio projektując i konstruując opryskiwacz.

Przewody cieczowe (giętkie i sztywne) powinny być pozbawione jakichkolwiek deformacji utrudniających przepływ cieczy oraz być przystosowane do ciśnień roboczych stosowanych w opryskiwaczu.

Belka polowa powinna umożliwiać indywidualne włączanie i wyłączanie sekcji opryskowych. Zakres regulacji wysokości belki polowej powinien być nie mniejszy 1,0 m. W przypadku regulacji skokowej skok nie powinien przekraczać 0,1 m. Nie powinno dochodzić do opryskiwania samego opryskiwacza, z wyjątkiem elementów, które są przeznaczone do kontaktu z cieczą opryskową (np. osłony). Po kolizji z przeszkodami belki polowe lub sekcje **belki powinny uchylać się** i natychmiast, samoczynnie powracać do pierwotnej pozycji. Belki składane o szerokości roboczej do 10 m powinny mieć możliwość odchylenia się do tyłu, a belki szersze niż 10 m i do tyłu i do przodu.

Opryskiwacze wyposażone w pompę membranową lub tłokową powinny być wyposażone po stronie ssawnej w **filtr ssący**. Po stronie tłocznej, na drodze do rozpylaczy, powinien znajdować się **filtr ciśnieniowy lub filtry sekcyjne**. Wielkość oczek tych filtrów powinna być dostosowana do rozpylaczy zamontowanych na opryskiwaczu. Rozpylacze i filtry opryskiwacza powinny posiadać oznaczenia, których znaczenie powinno być opisane w instrukcji obsługi. Na rozpylaczach powinien być wskazany producent oraz oznaczony ich typ i rozmiar (wg ISO 10625 lub w inny sposób, wyjaśniony w instrukcji opryskiwacza). Zapchanie się filtra jest sygnalizowane przez manometr, gdy jest on umieszczony za filtrem. Czyszczenie filtrów powinno być możliwe przy napełnionym zbiorniku.

Dla filtrów powinna być możliwa identyfikacja gęstości oczek (liczba mesh) poprzez oznaczenie znakiem i kolorem zgodnym z normą ISO 19732 lub w inny sposób, wyjaśniony w instrukcji obsługi opryskiwacza.

Rozpylacze powinny być zamocowane w ustalonych położeniach, co umożliwi stałe utrzymanie kierunku strumienia cieczy. Ustawienie to powinno być możliwe do powtórzenia np. przez znakowanie położenia rozpylaczy albo przez kształt elementu mocującego lub układ blokowania pozycji rozpylacza. Kapanie z rozpylaczy po wyłączeniu oprysku nie powinno przekraczać 2 ml na rozpylacz w ciągu 5 min.

Układy pomiarowe. Ze stanowiska operatora powinien być wyraźnie widoczny poziom cieczy w zbiorniku, manometr, aktualne ciśnienie robocze, a dla komputerowego sterowania również realizowana dawka cieczy. Wskazanie manometru powinno być stabilne.

Skala manometru powinna być oznakowana:

- co 0,2 bar, dla ciśnień roboczych < 5 bar,
- co 1,0 bar, dla ciśnień roboczych między 5÷20,
- co 2,0 bar, dla ciśnień roboczych > 20 bar.

Jednostki stosowane do oznaczenia ciśnienia: 1 bar = 0,1 MPa = ok. 14,5 psi.

Zbiornik zawierający wodę do płukania opryskiwacza powinien mieć pojemność co najmniej 10% nominalnej pojemności zbiornika opryskiwacza lub co najmniej 10 razy większą od objętości pozostałości cieczy. Wartość ta powinna być podana w instrukcji obsługi opryskiwacza. Nie może być połączony ze zbiornikiem czystej wody przeznaczonej do użytku przez operatora.

Nowe opryskiwacze powinny być wyposażone w **układ wewnętrzznego mycia zbiornika** oraz w urządzenie pozwalające na połączenie z zewnętrznymi urządzeniami myjącymi. Mycie wnętrza zbiornika powinno ograniczyć ilość środka ochrony roślin przylegającego do wewnętrznych powierzchni o 80%. Koncentracja pozostałości spuszczanych z zaworu spustowego po myciu wewnętrznym nie może przekraczać 2% pierwotnego stężenia cieczy w zbiorniku (rozcieńczenie 50x). Alternatywnym kryterium jest stężenie pozostałości po napełnieniu umytego zbiornika, które nie może przekraczać 0,25% stężenia pierwotnego (rozcieńczenie 400 x). Jeżeli opryskiwacz jest wyposażony w myjki do pojemników po środkach ochrony roślin, to powinny one umożliwiać zmniejszenie pozostałości preparatu do poziomu poniżej

0,01%. Opis procedur mycia powinien być zamieszczony w instrukcji obsługi.

Pistolety i lance opryskowe powinny być wyposażone w szybko działający zawór start/stop, jednak bez blokady oprysku w pozycji roboczej. Jeżeli natężenia wypływu cieczy jest regulowane, to jego wartość powinna być wyraźne oznakowana i możliwa do powtórzenia. W przypadku utrudnionego odczytu wskazania manometru opryskiwacza, na pistolecie opryskowym lub lancy opryskowej powinien być zamontowany dodatkowy manometr.

Instrukcja obsługi każdego opryskiwacza powinna zawierać:

- opis przygotowania opryskiwacza do pracy,
- opis warunków stosowania i wymagane regulacje,
- procedury kalibracji dawki cieczy,
- **procedury i częstotliwość samodzielnej kontroli opryskiwacza** przez jego użytkownika,
- informacje o konieczności badań kontrolnych (inspekcja),
- zasady konserwacji i wymiany elementów eksploatacyjnych,
- zasady doboru filtrów do rozpylaczy,
- zakres rodzajów i rozmiarów rozpylaczy i filtrów,
- ograniczenia eksploatacyjne (dawki, ciśnienia, prędkość),
- listę wyposażenia dodatkowego i jego przeznaczenie,
- odniesienie do przestrzegania zasad BHP i postępowania ze środkami ochrony roślin,
- procedury napełniania, płukania i mycia,
- całkowitą objętość pozostałości cieczy w opryskiwaczu.

Instrukcja obsługi opryskiwaczy polowych powinna zawierać dodatkowo informacje o:

- objętości pozostałości cieczy w zbiorniku,
- procedurze płukania belki polowej bez rozcieńczania zawartości zbiornika,
- procedurze rozwadniania pozostałości cieczy w zbiorniku gwarantującej co najmniej 50-krotne rozcieńczenie pozostałości,
- procedurze zbierania cieczy z filtrów bez powodowania wycieków cieczy opryskowej,
- natężeniu wypływu cieczy dla pistoletu lub lancy opryskowej,
- w przypadku opryskiwaczy pasowych:
 - o warunki stosowania,
 - o czynniki wpływające na szerokość opryskiwanego pasa,

- zakresy ciśnień roboczych.

Instrukcja obsługi opryskiwaczy sadowniczych powinna zawierać ponadto:

- zasady regulacji opryskiwacza, zwłaszcza wentylatora,
- zasady uzyskania symetrycznego strumienia powietrza.

5.2. Możliwe usterki i błędy w użytkowaniu

Opryskiwacze powinny być bezpieczne dla środowiska naturalnego oraz dla operatorów nawet w przypadku wystąpienia usterek lub nieprawidłowego użytkowania opryskiwacza. Zagrożenia dla środowiska i operatora opryskiwacza powinny być wyeliminowane na etapie projektowania i wytwarzania opryskiwaczy. Dlatego należy nabywać tylko opryskiwacze posiadające oznaczenie CE stanowiące deklarację producenta maszyny, że jest ona bezpieczna i spełnia wymagania przepisów określających zasady bezpiecznego konstruowania i wytwarzania maszyn (dyrektywy, ustawy, normy).

Zagrożenia związane ze stosowaniem środków ochrony mogą być ograniczone dzięki prowadzeniu regularnych przeglądów i właściwej obsłudze opryskiwaczy. **Badanie wykonane podczas obowiązkowej inspekcji opryskiwaczy przez diagnostów Stacji Kontroli Opryskiwaczy daje obiektywną ocenę wszystkich istotnych funkcji opryskiwacza. Jednak usterki i uszkodzenia oraz zużywanie się elementów eksploatacyjnych pomiędzy oficjalnymi kontrolami wymagają prowadzenia samodzielnych przeglądów opryskiwaczy.** Głównym celem takich przeglądów jest ograniczenie zagrożeń dla środowiska naturalnego i operatora oraz zagwarantowanie prawidłowej pracy opryskiwacza. Dzięki temu możliwe będzie wykonanie terminowych, bezpiecznych i precyzyjnych zabiegów, co umożliwi uzyskanie skutecznej ochrony upraw przed agrofagami, a w efekcie końcowym także stabilnych i wysokich plonów.

W celu ograniczania niebezpiecznych sytuacji zostały zidentyfikowane tzw. „zagrożenia znaczące”, dotyczące opryskiwaczy polowych i sadowniczych. Zagrożenia te zostały powiązane z niebezpiecznymi sytuacjami w czasie użytkowania i obsługi takich opryskiwaczy. Najważniejsze z tych zagrożeń to:

- **rozlanie cieczy**, które może nastąpić podczas napełniania opryskiwacza lub pobierania (zasysania) środka ochrony roślin z urządzenia napełniającego,

- **przelanie** (przepełnienie zbiornika), może powstać podczas napełniania opryskiwacza,
- **zanieczyszczenie źródła wody**, które może nastąpić podczas pobierania wody do opryskiwacza,
- **wycieki**, które mogą powstać podczas transportu opryskiwacza, w czasie oprysku i podczas kolizji z przeszkodami,
- **kapanie** z rozpylaczy może być wynikiem nieprawidłowości działania zaworów przeciwwkroplowych,
- **rozproszenie** środków ochrony roślin lub pozostałości cieczy opryskowej, może powstać podczas opróżniania opryskiwacza po zabiegu oraz w czasie jego mycia i płukania,
- **przedawkowanie**, może nastąpić w wyniku nieprawidłowego wymieszania cieczy użytkowej, nakładania się oprysków, nieprawidłowego sterowania pracą opryskiwacza lub niewłaściwej konserwacji i obsługi opryskiwacza,
- **niezamierzone opryskanie innych obiektów**, może nastąpić w wyniku niewłaściwego sterowania zatrzymaniem oprysku lub innego niewłaściwego skierowania strumienia cieczy (nieodabrana szerokość sekcji, niewłaściwe ustawienie rozpylaczy w opryskiwaczach pasowych),
- **znoszenie**, powstaje w czasie opryskiwania i jest uzależnione od parametrów pracy opryskiwacza i czynników zewnętrznych.

Wszystkie usterki opryskiwacza, których efektem jest wylanie, wyciek cieczy użytkowej lub jej znoszenie rodzą ryzyko zanieczyszczeń miejscowych i obszarowych, zagrażających zarówno środowisku jak i operatorowi. Lista usterek powodujących wylanie lub wyciek cieczy obejmuje m.in.:

- pęknięcie zbiornika, co jest zwykle wynikiem uszkodzenia mechanicznego,
- przetarcie przewodów cieczowych, co jest zwykle skutkiem nieprawidłowego ich ułożenia,
- nieszczelności pokrywy zbiornika,
- nieszczelność połączeń węży ciśnieniowych,
- nieszczelność zamontowania rozpylaczy, która spowodowana jest zwykle pękniętymi korpusami i/lub brakiem lub złym stanem technicznym uszczelek,
- nieszczelności filtrów wskutek pęknięcia obudowy lub niewłaściwego uszczelnienia,

- nieszczelności manometru najczęściej w wyniku braku uszczelnienia (np. taśmy teflonowej), uszkodzenia lub niewłaściwego gwintu manometru,
- brak lub niesprawność zaworów przeciwkroplowych,
- nieszczelność pompy, która może być spowodowana pęknięciem lub zużyciem przepony, nieprawidłowym montażem elementów.

Wszystkie usterki, które powodują znoszenie cieczy i nierównomierne dawkowanie przyczyniają się do pogorszenia jakości naniesienia. Usterki wpływające na pogorszenie jakości naniesienia, to m.in.:

- niesprawna pompa – nierównomierna praca, zmniejszony wydatek,
- niesprawny układ stabilizacji belki – lokalne zmiany naniesienia,
- wadliwe zawory regulacyjne – nierównomierny lub błędny wydatek cieczy,
- niesprawne zawory sekcyjne – brak kontroli wyłączania sekcji,
- niesprawne mieszadło – nierównomierne wymieszanie cieczy,
- niesprawny układ zaworów kompensacyjnych – wzrosty lub spadki ciśnienia w sekcjach po zmianie liczby pracujących sekcji,
- zanieczyszczone filtry - utrudniony przepływ cieczy,
- niesprawny manometr - nieokreślony wydatek cieczy,
- zużycie, uszkodzenie lub zapchanie rozpylaczy - pogorszenie rozkładu i zmiany wydatku cieczy.

6. Zagrożenia dla ludzi i środowiska

Na poziom zagrożenia i ryzyka wynikającego ze stosowania opryskiwaczy w rolnictwie, poza czynnikami związanymi z konstrukcją i stanem technicznym opryskiwacza (rozdz. 5.2) mają wpływ trzy inne grupy czynników:

- rodzaj upraw i właściwa dla niej technika opryskiwania,
- warunki pogodowe panujące podczas zabiegu,
- umiejętności, stanu świadomości i nawyki operatora opryskiwacza.

Zagrożenie dla ludzi i środowiska stwarzają następujące okoliczności:

- opryskiwanie upraw sadowniczych osłoniętych siatką przeciwgradową (czasowa obecność operatora w osłoniętym obszarze z rozpylonym środkiem ochrony roślin),

- opryskiwanie wysokich upraw – drzew i krzewów (wysoko umieszczone/włączone rozpylacze zwiększają ryzyko znoszenia cieczy),
- zabiegi doglebowe lub opryskiwanie wschodzących upraw (brak upraw lub ich początkowa faza wzrostu obniża poziom retencji rozpylonej cieczy zwiększając ryzyko jej znoszenia),
- stosowanie wysokich ciśnień (produkcja drobnych kropeł zwiększająca ryzyko znoszenia cieczy),
- stosowanie rozpylaczy drobnokroplistych (wpływa na ryzyko znoszenia cieczy).

Największe zagrożenie związane z pogodą występuje przy wzmojonym wietrze (zwiększone ryzyko znoszenia cieczy), przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza (szybkie odparowanie wody i zwiększone ryzyko powietrznego znoszenia drobnych kropeł lub suchych cząstek środka ochrony roślin).

Operatorzy przyczyniają się do powstawania zagrożeń dla siebie i środowiska przez:

- niski stan wiedzy i umiejętności,
- złe nawyki,
- brak motywacji do właściwego postępowania,
- niska dochodowość działalności.

Podczas opryskiwania w polu skażenie operatora wynika głównie ze znoszenia cieczy oraz kontaktu ze skażonymi elementami opryskiwacza. Ciągniki wyposażone w kabinę ograniczają w znacznym stopniu zagrożenia dla operatora. Zagrożenia dla operatorów opryskiwaczy sadowniczych są znacznie większe niż dla operatorów opryskiwaczy polowych. Wykonywanie zabiegów ochrony w sadach osłoniętych siatkami przeciwgradowymi stwarza warunki zbliżone do panujących w szklarniach lub namiotach foliowych. W takich warunkach ciągnik powinien posiadać kabinę z układem filtracji powietrza pobieranego z zewnątrz.

7. Samodzielna kontrola opryskiwaczy polowych

Podczas samodzielnej kontroli opryskiwaczy polowych należy przeprowadzić oględziny i testy funkcjonalne. Testy funkcjonalne należy wykonać przy obrotach nominalnych WOM oraz przy takich parametrach roboczych, jakie są stosowane w danym gospodarstwie podczas

wykonywania zabiegów ochrony roślin. Samodzielną kontrolę stanu technicznego najlepiej przeprowadzić przygotowując opryskiwacz do sezonu razem łącząc ją z kalibracją opryskiwacza. Umyty opryskiwacz powinien być wypełniony czystą wodą do połowy objętości zbiornika. Przy napełnianiu opryskiwacza wodą należy sprawdzić działanie wskaźnika poziomu cieczy oraz zidentyfikować wycieki i nieszczelności.

Przy pierwszym uruchomieniu opryskiwacza w sezonie należy przeprowadzić pełną kontrolę obejmującą wszystkie punkty procedury i usunąć wszelkie nieprawidłowości.

Przed każdym zabiegiem należy wykonać uproszczoną kontrolę obejmującą sprawdzenie:

- działania zaworów sekcyjnych i głównego zaworu odcinającego,
- działania zaworu regulacyjnego i manometru,
- jednorodności i prawidłowości kształtu strumienia cieczy,
- działania mieszadła,
- szczelności układu ciecowego (pompa, węże, zbiornik, korpusy rozpylaczy),
- sposobu ułożenia i zabezpieczenia przewodów ciecowych,
- kompletności elementów układu zawieszenia/zaczeplenia opryskiwacza i stanu osłon wałka przegubowo-teleskopowego,
- elementów niesprawnych podczas pierwszego uruchomienia opryskiwacza w sezonie.

Wymagany sprzęt pomiarowy:

- wyskalowany pojemnik do pomiaru objętości wody (najlepiej 2,0 l z podziałką co 20 ml),
- miarka/linijka o długości co najmniej 100 mm i dokładności pomiaru $\pm 0,5$ mm,
- stoper.

W metodyce zawarto:

- pytania kontrolne dla pełnego zakresu kontroli,
- opis sposobu wykonania samodzielnej kontroli stanu technicznego poszczególnych elementów opryskiwacza,
- zalecenia w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości.

Kontrolę stanu technicznego opryskiwacza najlepiej przeprowadzić w odległości co najmniej 30 m od cieków i zbiorników wodnych.

7.1. Pytania kontrolne i sposób kontroli opryskiwacza polowego

Systematyczny przegląd stanu technicznego opryskiwacza jest doskonałym przygotowaniem maszyny do obowiązkowych badań kontrolnych. Podczas samodzielnej kontroli należy odpowiedzieć na postawione pytania. W większości przypadków odpowiedź ma formę potwierdzenia (TAK) lub zaprzeczenia (NIE). Numery pytań odpowiadają w większości przypadków numeracji zawartej w protokole badania stanu technicznego opryskiwaczy polowych i sadowniczych (rys. 134, 135). Dlatego do zapisania wyników samodzielnej kontroli można posłużyć się tym protokołem, który jest do pobrania na stronie internetowej PIORiN: <http://piorin.gov.pl/srodki-ochrony-roslin/badanie-opryskiwaczy/>

1. Kontrola ogólna

Przed przystąpieniem do kontroli stanu opryskiwacza należy dokonać ogólną ocenę elementów, które mogą stanowić zagrożenie dla osoby dokonującej przeglądu.

1.1. Czy osłony wałka przegubowo-teleskopowego są kompletne i dokładnie zamocowane?

Należy sprawdzić czy osłony wałka przegubowo-teleskopowego (WOM) są kompletne (rys. 2, 3), czy nie są pęknięte lub w inny sposób uszkodzone oraz czy wałek posiada kompletny łańcuszek zabezpieczający przed obracaniem się osłon i czy jest on właściwie zapięty do nieobracających się elementów ciągnika (rys. 4).



Rys. 2. Wałek z niekompletną osłoną



Rys. 3. Wałek prawidłowo osłonięty.



Rys. 4. Sposób zabezpieczenia osłony wałka przed obracaniem.

1.2. Czy opryskiwacz jest solidnie i bezpiecznie zawieszony na ciągniku lub zaczepiony do ciągnika?

Należy sprawdzić, czy wszystkie zawleczki i zapinki, sworznie i zaczepy dyszla są w dobrym stanie i czy są na swoim miejscu (rys. 5). oraz , czy wszystkie sworznie są odpowiednio zabezpieczone przed wypadnięciem. Sprawdzenia należy dokonać podnosząc i opuszczając opryskiwacz na ramionach TUZ oraz poruszając opryskiwaczem ręcznie (rys. 6).



Rys. 5. Zamocowanie opryskiwacza do ramion TUZ.



Rys. 6. Bezpieczna pozycja operatora przy sprawdzaniu pewności zawieszenia opryskiwacza.

1.3. Czy zespoły opryskiwacza są w dobrym stanie?

Należy sprawdzić zespoły wpływające na jakość wykonywanych zabiegów lub na bezpieczeństwo operatora i środowiska, w tym przewody cieczowe (rys. 7) i hydrauliczne (rys. 8), zbiornik opryskiwacza (rys. 9), połączenia mechaniczne, zawory, korpusy rozpylaczy (rys. 10) i układ jezdy. Ocena ta ma na celu zidentyfikowanie najgroźniejszych usterek, które wymagają usunięcia w pierwszej kolejności.



Rys. 7. Sprawdzenie przewodów cieczowych opryskiwacza.



Rys. 8. Przewody hydrauliczne opryskiwacza.



Rys. 9. Zbiornik główny opryskiwacza.



Rys. 10. Korpus obracalny rozpylaczy.

1.4. Czy zbiornik i układ cieczowy są szczelne?

Przy zbiorniku napełnionym głównym napełnionym do połowy należy ocenić, czy nie następują wycieki z miejsc połączeń przewodów ze zbiornikiem i armaturą opryskiwacza (rys. 11) oraz z zaworu spustowego (rys. 12) i ewentualnych pęknięć zbiornika. W przypadku stwierdzenia nieszczelności należy dokonać niezbędnej naprawy.



Rys. 11. Sprawdzenie szczelności połączeń przewodów cieczowych ze zbiornikiem.



Rys. 12. Sprawdzenie szczelności zaworu spustowego opryskiwacza polowego.

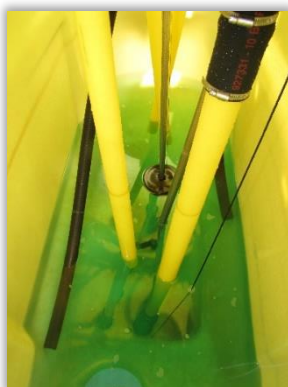
1.5. Czy opryskiwacz jest czysty?

Należy sprawdzić czystość elementów, z którymi operator ma kontakt podczas bieżącej obsługi opryskiwacza (rys. 13). Następnie należy sprawdzić wnętrze zbiornika (rys. 14) i pozostałe elementy opryskiwacza, a szczególnie miejsca trudniej dostępne.

Mycie opryskiwaczy należy prowadzić w miejscach oddalonych co najmniej 30 m od studni, ujęć wody oraz cieków i zbiorników wodnych lub w specjalnych myjniach z możliwością zbierania zanieczyszczonej wody.



Rys. 13. Sprawdzenie pokrywy i ścian zewnętrznych zbiornika.



Rys. 14. Czyste wnętrze zbiornika opryskiwacza.

2. Kontrola stanu technicznego poszczególnych zespołów opryskiwacza polowego

2.1. Pompa

Sprawność pompy decyduje o możliwości dostarczenia wystarczającej ilości cieczy o określonym ciśnieniu do rozpylaczy i mieszadła. Równomierność pracy pompy wpływa na precyzję dawkowania i rozkład cieczy na opryskiwanych roślinach.

2.1.1. Czy pompa jest szczelna, bez wycieków cieczy użytkowej i oleju?

Przy wyłączonym napędzie pompy (rys. 15) należy sprawdzić, czy nie występują wycieki cieczy użytkowej lub oleju. Test należy powtórzyć przy włączonym napędzie. W przypadku stwierdzenia wycieków pompę należy wytrzeć do sucha i zlokalizować miejsce wycieku. Jeżeli nie jest to wyciek spowodowany nieszczelnością połączeń przewodów lub naciek spoza pompy, to pompa może wymagać naprawy warsztatowej.



Rys. 15. Pompa przeponowa opryskiwacza.

2.1.2. Czy poziom oleju w układzie smarowania pompy jest zgodny z instrukcją opryskiwacza?

Należy sprawdzić poziom oleju, który powinien mieścić się w zakresie skali na zbiorniku wyrównawczym (rys. 16, 17) lub odpowiadać wartości zapisanej w instrukcji pompy lub opryskiwacza. W niektórych starszych

modelach pomp poziom oleju sprawdza się za pomocą miernika bagnetowego. W razie potrzeby należy uzupełnić olej do wymaganego poziomu. Dla pomp zespolonych należy sprawdzić poziom oleju w każdej pompie oddzielnie (rys. 17).



Rys. 16 i 17. Zbiornik wskaźnikowy poziomu oleju w pompie opryskiwacza (16) i pompy zespolone – każda z osobnym zbiornikiem (17).

2.1.3. Czy system tłumienia pulsacji cieczy działa prawidłowo?

Jeżeli występuje powietrznik (nie wymaga się powietrznika dla pomp o większej liczbie przepon/tłoków niż 4 lub, gdy występuje inny system tłumienia pulsacji), najlepiej sprawdzać w nim ciśnienie za pomocą manometru zamontowanego na przewodzie ciśnieniowym pompki lub sprężarki (rys. 18). Po sprawdzeniu ciśnienia zwykłym ciśnieniomierzem (rys. 19) może być konieczne uzupełnienie powietrza w powietrzniku. Ciśnienie powietrza w powietrzniku powinno wynosić od $\frac{1}{3}$ do $\frac{2}{3}$ ciśnienia roboczego.

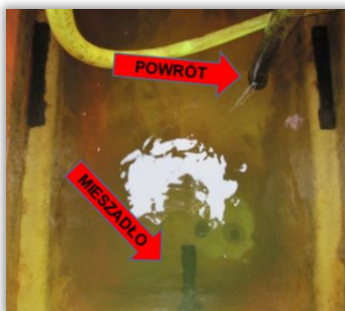


Rys. 18 i 19. Sprawdzenie ciśnienia w powietrzniku za pomocą manometru na przewodzie ciśnieniowym pompki lub sprężarki (18) i prostym ciśnieniomierzem.

2.1.4. Czy mieszadło hydrauliczne działa prawidłowo?

Pompa powinna dostarczyć wystarczającą objętość cieczy do zarówno do rozpylaczy i mieszadła hydraulicznego (rys. 20) oraz innych urządzeń, które przeważnie nie są używane równocześnie z opryskiwaniem i mieszaniem (np. rozwadniacze, płuczki pojemników). Przyjmuje się, że na mieszanie cieczy w zbiorniku głównym potrzebny jest wydatek pompy wynoszący 5% pojemności nominalnej zbiornika na minutę (rys. 21). Oznacza to, że dla zbiornika 2000 l na samo mieszanie pompa powinna dysponować wydatkiem nie mniejszym niż 100 l/min. Do zasilenia rozpylaczy wymagany jest wydatek pompy zależny od ich liczby i maksymalnego natężenia wypływu.

Test funkcjonalny należy przeprowadzić przy najwyższym ciśnieniu dopuszczalnym dla danego opryskiwacza. Wartość ciśnienia należy odczytać z instrukcji, uwzględniając zakres ciśnień dla zamontowanych rozpylaczy. Po wybraniu największych rozpylaczy należy włączyć napęd pompy, rozpylacze i mieszadło, a następnie obserwować efekt mieszania, który powinien być widoczny wewnątrz zbiornika. Włączając kolejno rozpylacze i mieszadło należy obserwować na manometrze ewentualne spadki ciśnienia i w miarę potrzeby dokonać jego korekty. Brak dobrego mieszania świadczy o niesprawności mieszadła (np. zapchanie dyszy) lub o nieprawidłowo dobranej kryzie w układzie zasilania mieszadła.



Rys. 20. Mieszadło hydrauliczne i przewód powrotny do zbiornika.



Rys. 21. Oznaczenie pojemności nominalnej zbiornika.

2.2. Zbiornik główny opryskiwacza

Należy sprawdzić, czy na zbiorniku znajduje się wartość określająca jego pojemność nominalną (rys. 21). Jeżeli znajdzie taka potrzeba, należy

oczyszczyć zanieczyszczone miejsce umieszczenia tej wartości lub nanieść ją ręcznie (np. markerem wodoodpornym). Informacja ta może być przydatna dla innych potencjalnych użytkowników, którzy nie znają tego opryskiwacza.

2.2.1. Czy pokrywa (lub pokrywy) otworu wlewowego jest w dobrym stanie i właściwie zamocowana?

Należy sprawdzić, czy pokrywy posiadające zawias (rys. 22) lub inne zamocowanie (rys. 23) funkcjonują prawidłowo i są w dobrym stanie technicznym.



Rys. 22 i 23. Mocowanie pokrywy na zawiasie (22) i linką (23).

Należy sprawdzić, czy pokrywa jest bez pęknięć i ubytków oraz, czy możliwe jest zamknięcie pokrywy i jej uszczelnienie (np. przez obrót, rys. 24). Pokrywy gumowe (rys. 25) wciskane w otwór wlewowy powinny być dopasowane do otworu wlewowego w sposób uniemożliwiający wypadnięcie podczas ruchu opryskiwacza.



Rys. 24. Pokrywy zbiornika uszczelniane przez ich obrót.

Rys. 25. Gumowa pokrywa zbiornika wciskana w otwór wlewowy.

2.2.2. Czy zawór odpowietrzający w zbiorniku działa prawidłowo?

Zawór napowietrzający, odpowiedzialny za wyrównanie ciśnienia powietrza między wnętrzem zbiornika a otoczeniem, znajduje się najczęściej w pokrywie zbiornika (rys. 26). Jeżeli jest to możliwe, to należy sprawdzić drożność oraz mechaniczną sprawność zaworu (elementy ruchome powinny dać się swobodnie przemieszczać, rys. 27). Należy sprawdzić, czy po zakończeniu opryskiwania możliwe jest otwarcie pokrywy bez oporów. Trudności z otwarciem pokrywy mogą świadczyć o niesprawności zaworu odpowietrzającego.



Rys. 26. Zawór napowietrzający pokrywy zbiornika.



Rys. 27. Elementy ruchome zaworu napowietrzającego zbiornika.

2.2.3. Czy w otworze wlewowym znajduje się sito wlewowe oraz czy jest ono w dobrym stanie?

Należy sprawdzić obecność sita w otworze wlewowym zbiornika opryskiwacza (rys. 28, 29) oraz czy nie jest ono uszkodzone, zardzewiałe lub niekompletne.



Rys. 28. Sito wlewowe bez rozwadniacza preparatów.



Rys. 29. Sito wlewowe z rozwadniaczem preparatów.

Szczególnie należy skontrolować, czy nie ma ubytków umożliwiających przedostanie się do zbiornika zanieczyszczeń, pozostałości opakowania, itp. o rozmiarach większych niż wielkość oczek sita. Dla sit wykazujących ślady rdzy należy sprawdzić wytrzymałość siatki sita naciskając na jego powierzchnię dłonią. Dziurawe lub trwale zdeformowane sito należy wymienić.

2.2.4. *Czy wskaźnik poziomu cieczy umożliwia odczyt poziomu cieczy w zbiorniku oraz czy jego wskazania są prawidłowe?*

Należy sprawdzić widoczność i czytelność wskaźnika poziomu cieczy (wskaźnik „suchy” rys. 30, i „mokry” rys. 31) oraz zaobserwować, czy podczas zmian objętości cieczy w zbiorniku wskaźnik reaguje odpowiednio. Test najlepiej wykonać podczas napełniania lub opróżniania opryskiwacza. Wskazanie objętości cieczy w zbiorniku powinno być widoczne z miejsca operatora (rys. 32) i miejsca napełniania opryskiwacza.



Rys. 30. Wskaźnik poziomu cieczy - "suchy".



Rys. 31. Wskaźnik poziomu cieczy „mokry” widoczny dla operatora.



Rys. 32. Wskaźnik poziomu cieczy „suchy” widoczny z kabiny operatora.

2.2.5. Czy zawór spustowy zbiornika funkcjonuje prawidłowo i czy umożliwia całkowite opróżnienie zbiornika?

Zawór spustowy (rys. 33) powinien być drożny oraz umożliwić spuszczenie części lub całości cieczy i szczelne zamknięcie bez narażenia operatora na zanieczyszczenie (rys. 34). Test sprawności zaworu spustowego polegający na chwilowym otwarciu i zamknięciu zaworu należy wykonać jako ostatni test funkcjonalny, wylewając czystą wodę na polu, gdzie stosowane są środki ochrony roślin. Należy sprawdzić, czy możliwe jest opróżnienie zbiornika i zebranie cieczy bez ryzyka dla operatora i środowiska .



Rys. 33. Zawór spustowy opryskiwacza polowego.



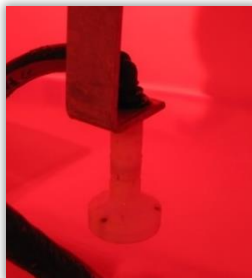
Rys. 34. Zawór układu opróżniania opryskiwacza dostępny "bezpiecznie" dla operatora.

2.2.6. Czy instalacja i urządzenia przeznaczone do płukania zbiornika lub instalacji są w dobrym stanie i działają poprawnie?

W opryskiwaczach posiadających takie wyposażenie należy sprawdzić funkcjonowanie instalacji płuczącej zbiornik, w tym zwłaszcza działania zaworów na przewodach zasilających oraz zraszaczy, rozpylaczy lub innych elementów płuczących, zamontowanych we wnętrzu zbiornika (rys. 35, 36).



Rys. 35. Zraszacz do płukania wnętrza zbiornika.



Rys. 36. Zraszacz do płukania wnętrza zbiornika.



Rys. 37. Zawory włączające funkcje układu cieczowego.



Rys. 38. Instalacja do zewnętrznego mycia opryskiwacza.

Ciecz powinna być rozprowadzana w zbiorniku w sposób umożliwiający efektywne spłukiwanie wszelkich osadów środków ochrony roślin ze wszystkich elementów wewnątrz zbiornika. Należy sprawdzić także działanie zaworu/ów (rys. 37), stan przewodów

cieczowych i ich połączeń z pozostałymi elementami armatury cieczowej (np. pompa, dodatkowy zbiornik na wodę). Jeżeli opryskiwacz jest wyposażony w instalację do mycia zewnętrznego (rys. 38), to należy sprawdzić jej szczelność i działania lancy opryskowej.

2.2.7. Czy instalacja i urządzenia do rozwadniania środków ochrony roślin są w dobrym stanie i działają poprawnie?

Dla rozwadniaczy zamontowanych w sicie wlewowym zbiornika opryskiwacza (rys. 39) wystarczy sprawdzić działanie urządzenia i szczelność sita. Dla rozwadniaczy bocznych, posiadających własny zbiornik (rys. 40, 41) należy sprawdzić szczelności zbiornika i połączeń oraz funkcjonowanie rozwadniacza, poprzez uruchamianie funkcji mieszania (rys. 42), zasysania środka ochrony do zbiornika i płukania rozwadniacza. Należy sprawdzić obecność i stan sit lub filtrów, które powinny zapobiegać przedostaniu się do wnętrza głównego zbiornika opryskiwacza zanieczyszczeń o średnicy większej niż 20 mm (rys. 43, 44). Jeżeli rozwadniacz posiada oddzielne urządzenie (np. lancę) do płukania wnętrza zbiornika, to należy również sprawdzić jego działanie kierując ciecz do zbiornika rozwadniacza (rys. 45).

Jeżeli opryskiwacz jest wyposażony w system napełniania środkiem ochrony roślin inny niż rozwadniacz, np. typu zamknięty układ napełniania - (Closed Transfer System), to należy sprawdzić jego działanie posługując się instrukcją obsługi opryskiwacza.



Rys. 39. Rozwadniacz zamontowany w sicie wlewowym zbiornika opryskiwacza.



Rys. 40. Boczny rozwadniacz montowany obok zbiornika.



Rys. 41. Widok rozwadniacza bocznego.



Rys. 42. Zawory uruchamiające funkcje rozwadniacza bocznego.



Rys. 43 i 44. Sito we wnętrzu rozwadniacza zatrzymujące przedmioty o wymiarach większych niż 20 mm.



Rys. 45. Płukanie wnętrza rozwadniacza za pomocą specjalnej lancy.

2.2.8. *Czy instalacja i urządzenia przeznaczone do płukania/mycia opakowań po środkach ochrony roślin są w dobrym stanie i działają poprawnie?*

Należy sprawdzić działanie płuczki do opakowań (rys. 46, 47) przy użyciu pustego i czystego pojemnika po ś.o.r. Trzeba uruchomić zawór płukania i sprawdzić intensywność strumienia cieczy, a dla płuczek obrotowych należy sprawdzić płynność obracania się strumienia i swobodę ruchu rotacyjnego elementu płuczącego.



Rys. 46 i 47. Płuczka opakowań po środkach ochrony montowana w rozwadniaczu bocznym opryskiwacza (46) i test płuczki (47).

2.3. Urządzenia pomiarowo-sterujące

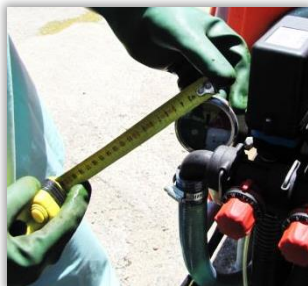
Wszystkie urządzenia sterujące i pomiarowe powinny być sprawne, ich elementy odczytowe (tarcze, wyświetlacze) czytelne. Główny zawór odcinający oraz zawory sekcyjne powinny umożliwiać równoczesne włączanie i wyłączenie poszczególnych sekcji opryskiwacza. Elementy sterujące, używane podczas oprysku, powinny być w zasięgu ręki operatora, a wszelkie urządzenia pomiarowe powinny być czytelne z miejsca operatora.

Wszystkie urządzenia pomiarowe, urządzenia do włączania i wyłączania oraz do regulacji ciśnienia lub natężenia wypływu muszą

pracować niezawodnie. Niedopuszczalne są wycieki cieczy użytkowej. Podczas pracy powinno być możliwe przeprowadzenie kontroli ciśnienia, a obsługa urządzeń do regulacji ciśnienia nie powinna sprawiać trudności. Urządzenia do regulacji ciśnienia powinny utrzymywać stałe ciśnienie robocze przy stałych obrotach pompy w celu zapewnienia stabilnego przepływu cieczy użytkowej w instalacji zasilającej opryskiwacza.

2.3.1. Czy manometr analogowy opryskiwacza ma właściwą średnicę?

Średnica manometru podlega kontroli podczas obowiązkowej inspekcji opryskiwaczy dlatego, kiedy nie spełnia ona wymagań może zaistnieć potrzeba wymiany manometru. Dla manometru w kabinie ciągnika lub na zaworze sterującym opryskiwacza średnica powinna być większa niż 63 mm, a dla manometru zamontowanego w innym miejscu powinna być większa niż 100 mm. Pomiar należy wykonać przymiarem wstęgowym lub linijką (rys. 48).



Rys. 48. Pomiar średnicy obudowy manometru.

2.3.2. Czy zakres wskazań manometru jest dopasowany do rozpylaczy na opryskiwaczu oraz czy działka elementarna manometru jest zgodna z wymaganiami?

Dla opryskiwaczy połowych zakres wskazań manometru powinien wynosić do 10 bar. Należy sprawdzić, czy działka elementarna manometru wynosi nie więcej niż:

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

Dla opryskiwaczy polowych, na których montowane są rozpylacze standardowe najczęściej stosowane są ciśnienia do 5,0 bar, a odczyty powinny być możliwe z dokładnością 0,2 bar. W przypadku rozpylaczy pracujących w zakresie powyżej 5 barów (np. eżektorowych, które mogą pracować przy ciśnieniu 3-8 bar) dopuszczalna dokładność odczytu może wynosić 1 bar. Dla opryskiwaczy wyposażonych w komputer, najczęściej w całym zakresie ciśnienia działka elementarna wynosi 0,1 bar, ponieważ wartości ciśnienia wyświetlane są z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Oceniając działkę elementarną i zakres wskazań manometru należy zwrócić uwagę na jednostki, w których wyrażono ciśnienie: MPa – rys. 49, bary – rys. 50 i 52 lub kPa i psi – rys. 51. W uproszczeniu 1 bar = 0,1 MPa = 100 kPa = 14,5 psi.



Rys. 49. Manometr zalecany do pracy w zakresie do 5 barów (0,5 MPa) z prawidłową działką elementarną – skala w MPa.



Rys. 50. Manometr z prawidłową działką elementarną – skala w barach.



Rys. 51. Manometr ze zbyt małym zakresem pomiarowym (do 250 kPa / 2,5 bar) - skala w kPa i psi (funty na cal kwadratowy).



Rys. 52. Manometr ze zbyt mało dokładną podziałką (do 5 bar) – skala w barach.

Na rys. 49 i 50 przedstawiono manometry spełniające wymagania, dotyczące działki elementarnej. Ze względu na zbyt mały zakres wskazań należy wykluczyć manometr na rys. 51 (tylko do 2,5 bar), a manometr na rys. 52 ze względu na zbyt dużą działkę elementarną w zakresie skali do 5 barów (jest co 0,5 bara zamiast co 0,2 bara).

2.3.3. Czy dla opryskiwacza wyposażonego w manometr analogowy jego wskazania są stabilne?

Należy sprawdzić, czy nie występują drgania wskazówki manometru i czy możliwe jest odczytanie ciśnienia podczas pracy pompy i włączonych rozpylaczach (rys. 53). Test należy przeprowadzić sprawdzając, czy zmiana obrotów ciągnika (zwiększanie i zmniejszanie) oraz zmiana ciśnienia (zwiększanie i zmniejszanie) nie wpływa na intensywność tych drgań.

W przypadku nadmiernych drgań należy sprawdzić, czy pulsacje pompy są właściwie tłumione, a dla manometrów glicerynowych, czy nie nastąpił ubytek cieczy tłumiącej drgania wskazówki (rys. 54).



Rys. 53. Manometr z zaznaczonym zakresem drgań wskazówki.



Rys. 54. Manometr glicerynowy - wskazówka jest zanurzona w glicerynie tłumiącej drgania.

2.3.4. Czy manometr reaguje na zmianę ciśnienia?

Stabilność i powtarzalność ciśnienia cieczy użytkowej decyduje o równomierności dawkowania cieczy w czasie przejazdu opryskiwacza i w kolejnych przejazdach np. po wyłączeniu cieczy na uwrociach. Po

uruchomieniu pompy należy sprawdzić, czy manometr reaguje proporcjonalnie na regulację ciśnienia cieczy w układzie.

2.3.5. *Czy ciśnienie wskazywane przez manometr analogowy jest stabilne i czy jest powtarzalne po wyłączeniu i ponownym włączeniu głównego zaworu odcinającego?*

Przed testem należy wyeliminować pulsacje pompy. Test stabilności ciśnienia należy przeprowadzić po włączeniu wałka odbioru mocy i ustaleniu obrotów nominalnych (540 obr/min) przy zamkniętym zaworze głównym (dopływ cieczy do rozpylaczy jest zamknięty). Następnie należy ustawić ciśnienie np. 3 bary (lub inne zależnie od zamontowanych rozpylaczy). Po 10 sekundach (czas na stabilizację ciśnienia) należy przez 10 sekund obserwować ewentualne wahania wskazówki manometru, odnotowując w pamięci wartości najmniejsze i największe wskazań manometru. Odchylenie wskazania manometru opryskiwacza od ustawionego ciśnienia roboczego należy obliczyć za pomocą zależności (wzór 1):

$$\text{Odchylenie ciśnienia [\%]} = \frac{|\text{Wskazanie manometru opryskiwacza} - \text{Ciśnienie robocze}|}{\text{Ciśnienie robocze}} \times 100\%$$

Po pozytywnej ocenie stabilności ciśnienia należy kilkukrotnie (3-5 razy) wyłączyć i włączyć główny zawór odcinający (nie regulować ciśnienia, nie wyłączać i nie włączać zaworów sekcyjnych) i po 3-5 sekundach ocenić wartość wskazania. Ciśnienie powinno się ustabilizować w czasie nie dłuższym niż 10 sekund. Dopuszczalna jest odchyłka wskazań wynosząca nie więcej niż 10% ustawionej początkowo wartości. Odchylenie od wartości ciśnienia przed wyłączeniem zaworu głównego po jego ponownym włączeniu należy obliczyć za pomocą zależności (wzór 2):

$$\text{Odchylenie ciśnienia [\%]} = \frac{|\text{Ciśnienie przed wyłączeniem zaw. gł.} - \text{Ciśnienie po włączeniu zaw. gł.}|}{\text{Ciśnienie przed wyłączeniem zaworu głównego}} \times 100\%$$

W przypadku stwierdzenia nadmiernych odchyłek lub zbyt długiego czasu stabilizacji ciśnienia należy sprawdzić stan zaworu regulacyjnego lub prawidłowość działania manometru.

2.3.6. Czy zawory kompensacyjne działają poprawnie?

Dla opryskiwacza wyposażonego w zawory kompensacyjne (rys. 55, 56) należy sprawdzić, czy zamknięcie któregośkolwiek z zaworów sekcyjnych, nie powoduje zmiany ciśnienia w układzie o więcej niż 10%. Ciśnienie powinno się ustabilizować w czasie nie dłuższym niż 10 sekund. Kontrola zaworów kompensacyjnych polega na kolejnym ich wyłączeniu - najpierw zawór nr 1 następnie dodatkowo nr 2, następnie dodatkowo nr 3 itd. Odchylenie wartości ciśnienia po zamknięciu zaworu sekcyjnego od wartości ciśnienia przed jego zamknięciem należy obliczyć za pomocą zależności (wzór 3):

$$\text{Odchylenie ciśnienia [\%]} = \frac{|\text{Ciśnienie przed wyłączeniem zaworu sekc.} - \text{Ciśnienie po jego wyłączeniu}|}{\text{Ciśnienie przed wyłączeniem zaworu sekcyjnego}} \times 100\%$$

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy przeprowadzić regulację zaworów kompensacyjnych. Polega ona na wyłączeniu kolejno po jednej sekcji, dokonując regulacji odpowiedniego zaworu kompensacyjnego, tak aby uzyskać wymagane ciśnienie cieczy użytkowej. Należy pamiętać, że regulację zaworów kompensacyjnych należy wykonać po każdorazowej zmianie rozpylaczy.



Rys. 55 i 56. Zawory kompensacyjne opryskiwacza polowego.

2.3.7. Czy pomiar prędkości jazdy opryskiwacza jest poprawny?

W opryskiwaczach posiadających takie możliwości należy sprawdzić, czy wskazywana na wyświetlaczu komputera prędkość opryskiwacza jest zgodna z prędkością rzeczywistą. Różnice mogą wynikać z nieprawidłowo wprowadzonych danych koła, na którym jest zamontowany tachometr, nieprawidłowej kalibracji tachometru lub z innych przyczyn (np. ciśnienie powietrza w ogumieniu, nachylenie lub wilgotność terenu). Pomiary prędkości jazdy najlepiej wykonać na powierzchni gleby/podłożu

o strukturze zbliżonej do rzeczywistych warunków polowych. Eliminuje się wówczas błędy wynikające z ewentualnego poślizgu kół i różnej zwięzłości gleby. Należy zmierzyć czas przejazdu opryskiwacza na odcinku pomiarowym o znanej długości, notując jednocześnie prędkości jazdy z wyświetlacza komputera. Zmierzone różnice prędkości z pomiaru testowego i z użyciem tachometru nie powinny przekraczać 5%. Odchylenie prędkości z tachometru wskazywanej na wyświetlaczu ciągnika od prędkości z pomiaru testowego (rzeczywistej) należy obliczyć za pomocą zależności (wzór 4):

$$\text{Odchylenie prędkości [\%]} = \frac{|\text{Prędkość z wyświetlacza} - \text{Prędkość rzeczywista}|}{\text{Prędkość rzeczywista}} \times 100\%$$

2.4. Układ cieczowy

2.4.1. Czy elementy układu cieczowego są szczelne i szczelnie połączone ze sobą oraz czy są w dobrym stanie technicznym?

Należy w sposób systematyczny sprawdzić, czy nie występują wycieki cieczy w miejscach połączeń przewodów (rys. 57, 58) oraz sprawdzić, czy elementy te nie są pęknięte lub nadmiernie zużyte (sparciałe przewody, zardzewiałe opaski itp.).



Rys. 57 i 58. Sprawdzanie jakości połączeń układu cieczowego w opryskiwaczu polowym.

2.4.2. Czy elementy opryskiwacza polowego są zabezpieczone przed samoopryskiem?

Przy różnych wysokościach belki polowej, w zakresie od 30 do 80 cm, należy sprawdzić, czy nie następuje bezpośrednie opryskiwanie elementów opryskiwacza (np. rama, powozie, węże). Opryskiwanie niektórych elementów opryskiwacza jest dopuszczalne, jeżeli jest ono związane ze specjalną funkcją jaką pełnią w opryskiwaczu (np. osłony, czujniki), ale kapanie po wyłączeniu rozpylaczy powinno być zminimalizowane (patrz: sprawdzenie zaworów przeciwnieprzepływowych).

W przypadku stwierdzenia samooprysku należy sprawdzić, czy elementy układu cieczowego opryskiwacza są zabezpieczone przed niekontrolowanym obracaniem lub przesuwaniem oraz czy nie znajdują się w zasięgu strumienia cieczy na postoju lub w czasie jazdy opryskiwacza. Należy uwzględnić odchylenie strumienia cieczy do tyłu podczas ruchu agregatu, lub oddziaływanie strumieni cieczy odchylonych do tyłu i do przodu w rozpylaczach dwustrumieniowych. Należy również sprawdzić pewność zamocowania korpusów rozpylaczy.

2.5. System filtracji

System filtracji opryskiwacza powinien składać się z co najmniej jednego filtra na stronie tłoczącej pompy i jednego filtra na stronie ssącej, w przypadku pompy wyporowej..

(UWAGA : Filtry rozpylaczy nie są uznawane za filtry po stronie tłoczącej)

2.5.1. Czy system filtracji jest kompletny oraz czy wkłady filtrów są w dobrym stanie?

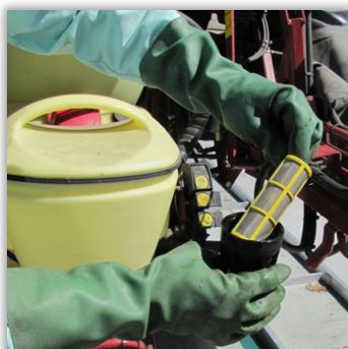
Należy sprawdzić, czy filtry opryskiwacza wyposażone są w odpowiednie wkłady filtracyjne (rys. 59). Należy sprawdzić charakterystyki filtrów, w oparciu o instrukcję lub opisy na filtrach) i dokonać oględzin. Wielkość oczek filtra po stronie tłocznej pompy opryskiwacza powinna być mniejsza od otworów dysz rozpylaczy najmniejszego rozmiaru instalowanych na opryskiwaczu.

Trzeba sprawdzić, czy wkłady filtracyjne nie są zabrudzone, uszkodzone, zardzewiałe (rys. 60, 61). Szczególnie należy skontrolować, czy nie ma ubytków umożliwiających przedostanie się zanieczyszczeń większych niż średnica oczek wkładu filtracyjnego. Dla wkładów

filtracyjnych wykazujących ślady korozji należy sprawdzić wytrzymałość siatki naciskając na jej powierzchnię dłonią. Dziurawe lub trwale zdeformowane wkłady filtracyjne należy wymienić.



Rys. 59. Filtr z przezroczystą obudową umożliwiającą kontrolę stanu technicznego wkładu filtra.



Rys. 60 i 61. Kontrola stanu technicznego i parametrów wkładu filtracyjnego.

2.6. Belka polowa opryskiwacza

Ramiona belki polowej powinny być tej samej długości. Wyjątkiem są belki jest przewidziana do zastosowań specjalnych, czyli gdy konstrukcja belki zakłada jej asymetrię.

2.6.1. Czy belka jest stabilna oraz czy jest w dobrym stanie technicznym?

Aby zapewnić równomierny rozkład środków ochrony roślin na opryskiwanych roślinach belka polowa powinna być stabilna, tzn. prowadzona równolegle do powierzchni opryskiwanej. Brak stabilności belki w płaszczyźnie pionowej powoduje zmiany wysokości położenia rozpylaczy nad opryskiwaną powierzchnią, co wywołuje nierównomierne naniesienie ś.o.r. na opryskiwanej powierzchni.

Należy sprawdzić na postoju, czy rozłożona w całości belka polowa jest stabilna w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Chwytając za skrajne sekcje belki (rys. 62) i poruszając nimi do góry i w dół oraz do przodu i do tyłu należy sprawdzić, czy nie występują nadmierne luzy między elementami ramion belki. Należy sprawdzić stan elementów odpowiedzialnych za stabilizację i usztywnienie belki oraz eliminację luzów między jej elementami, takich jak zawiasy i sprężyny oraz mocowanie siłowników hydraulicznych.



Rys. 62. Test stabilności belki polowej - wywoływanie ruchów pionowych i poziomych belki.

2.6.2. Czy elementy biorące udział w składaniu/rozkładaniu belki działają poprawnie?

Należy sprawdzić, czy rozkładanie i składanie belki (rys. 63-65) przebiega płynnie, czy nie rodzi sytuacji niebezpiecznych lub nie stwarza ryzyka uszkodzenia przewodów cieczowych i rozpylaczy. W przypadku belek składanych automatycznie (rys. 65) należy po uruchomieniu procesu składania belki obserwować, czy ramiona belki układają się

prawidłowo i czy trafiają na swoje miejsce właściwe w pozycji transportowej. Ponadto należy sprawdzić luz i smarowanie współpracujących elementów belki (przegubów, zawiasów) i stan siłowników hydraulicznych.



Rys. 63 i 64. Test ręcznego składania - rozkładania belki polowej.



Rys. 65. Test automatycznego składania - rozkładania belki polowej.

2.6.3. Czy blokada belki polowej w położeniu transportowym prawidłowo zabezpiecza belkę przed niekontrolowanym rozłożeniem?

Należy złożyć belkę i w przypadku belek składanych ręcznie zabezpieczyć ją sworzniami (rys. 66, 67). Następnie poruszać ramionami belki symulując drgania, które występują w czasie transportu obserwując, czy belka nie rozkłada się. Jeżeli istnieją elementy dodatkowo zabezpieczające belkę przed rozłożeniem to należy sprawdzić pewność ich działania.



Rys. 66 i 67. Złożona belka polowa i sworzeń zabezpieczający ją przed niekontrolowanym rozłożeniem się.

2.6.4 Czy możliwa jest precyzyjna regulacja wysokości belki polowej i czy elementy biorące udział w podnoszeniu/opuszczaniu belki działają poprawnie?

Należy sprawdzić, czy podnoszenie i opuszczanie belki przebiega płynnie i nie rodzi sytuacji niebezpiecznych oraz nie stwarza ryzyka uszkodzenia przewodów cieczowych i rozpylaczy. Ponadto należy ocenić luzy i smarowanie współpracujących elementów belki (prowadnice, elementy ślizgowe), stan wind, wyciągarek (rys. 68) lub siłowników hydraulicznych oraz pewność działania blokady wysokości.



Rys. 68. Wyciągarka ręcznej regulacji wysokości belki polowej.

2.6.5. Czy belka nie jest odkształcona?

W celu wykonania pomiaru położenia belki połowej względem opryskiwanej powierzchni należy całkowicie rozłożyć belkę i ustawić ją w pozycji poziomej, po czym ręcznie odchylić ramię belki i zwolnić, pozwalając na jej stabilizację. Następnie należy wykonać pomiar wysokości belki co najmniej w trzech punktach położonych równomiernie na całej jej długości. Dla belek o większej szerokości, najlepiej wykonywać pomiary dla każdego 6-metrowego odcinka belki. Pomiar odchylenia można wykonać wizualnie (rys. 69) lub z użyciem linki napiętej między końcami belki.



Rys. 69. Wizualna ocena wygięcia belki w płaszczyźnie poziomej.

W płaszczyźnie poziomej maksymalne odchylenie końców belki od środka ramy nie powinno przekraczać $\pm 2,5$ % szerokości belki. Oznacza to, że dla belek 20-metrowych dopuszczalne wygięcie wynosi 50 cm, dla 26-metrowej nawet 65 cm.

2.6.6. Czy rozpylacze są ustawione prawidłowo?

W przypadku specjalistycznych opryskiwaczy lub szczególnych zastosowań (np. oprysk przy granicy pola), rozstaw korpusów rozpylaczy, kierunek ich ustawienia i układ podyktowane są względami konstrukcyjnymi. Rozwiązania konstrukcyjne powinny gwarantować zachowanie trwałego ustawienia rozpylaczy podczas pracy po złożeniu i rozłożeniu belki połowej.

Pomiar odległości rozpylaczy należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej (rys. 70) wybierając za punkt odniesienia oś rozpylaczy lub inny

punkt, np. prawy lub lewy skraj rozpylacza, jeżeli taki pomiar zagwarantuje większą dokładność. Norma PN EN ISO 16122-2 wskazuje, że rozstaw rozpylaczy (odległość środków sąsiadujących rozpylaczy) powinien mieścić się w zakresie $\pm 5\%$ ich odległości nominalnej (czyli 2,5 cm dla rozstawy 50 cm). Pionowe odchylenie korpusu rozpylacza nie powinno być większe niż 10° .



Rys. 70. Pomiar odległości między rozpylaczami zainstalowanymi na belce połowej opryskiwacza połowego za pomocą przymiaru wstęgowego.

2.6.7. Czy mechanizm odchylania belki połowej w przypadku kolizji z przeszkodą działa prawidłowo?

Należy sprawdzić działanie układu odchylania belki odciągając każde jej ramię ku tyłowi (rys. 64, 71). Następnie należy odciągnąć uchylny koniec belki do tyłu o ok. $30-60^\circ$ i po puszczeniu go swobodnie sprawdzić, czy powraca do początkowego położenia. Jeżeli jest to przewidziane przez konstrukcję, to mechanizm powinien działać w obu kierunkach.



Rys. 71. Test układu amortyzacji i stabilizacji belki połowej.

2.6.8. Czy układy amortyzacji i stabilizacji belki działają prawidłowo?

Należy sprawdzić działanie układów amortyzacji i stabilizacji odchylając belkę ręcznie i obserwując tłumienie wahań belki oraz jej powrót do położenia wyjściowego (rys. 64, 71).

2.6.9. Czy zawory przeciwkroplowe działają prawidłowo?

Kapanie z rozpylaczy po wyłączeniu/zamknięciu zaworów sekcyjnych lub głównego jest przyczyną skażenia środowiska. Z powodów konstrukcyjnych i w miarę zużywania się elementów zaworu dopuszczalny jest niewielki zanikający wyciek w postaci pojedynczych kropeł (rys. 72). W przypadku zaobserwowania nadmiernego kapania należy rozebrać zawór, przepłukać jego elementy, następnie sprawdzić szczelność przylegania membrany zaworu do jego obudowy, szczelność membrany i stan sprężynki dociskowej. W przypadku powtarzającego się nadmiernego kapania (po wykonaniu powyższych czynności naprawczych) należy wymienić cały korpus lub zawór przeciwkroplowy.



Rys. 72. Zawór przeciwkroplowy i dopuszczalny limit wycieku / kapania.

2.8. Rozpylacze na opryskiwaczu polowym**2.8.1. Czy rozpylacze są w dobrym stanie technicznym i czy są jednakowe co do typu, rozmiaru i materiału?**

Należy sprawdzić, czy rozpylacze nie są zapchane, uszkodzone mechanicznie lub w inny sposób uniemożliwiający prawidłową pracę.

Strumienie cieczy z odpowiadających sobie, co do typu i rozmiaru rozpylaczy, powinny mieć taki sam kąt rozpylania oraz charakteryzować się regularnym/jednolitym kształtem rozpylania. Oceny jednorodności kąta rozpylania należy dokonać wizualnie lub posłużyć się wzorcem wykonanym np. z odpowiednio uformowanej kartki papieru (rys. 73).



Rys. 73. Ocena kąta rozpylania z wykorzystaniem papierowego wzorca.

Należy sprawdzić, czy rozpylacze są wykonane z takiego samego materiału: ceramiki, tworzyw polimerowych, stali nierdzewnej (Uwaga: materiał dotyczy elementów decydujących o kształcie i wydatku strumienia cieczy). Jednakowe rozpylacze powinny być zamocowane za pomocą jednakowych kołpaków w celu ich łatwej identyfikacji. Oceny jednorodności rozpylaczy można dokonać wstępnie wizualnie, jednak najlepiej zrobić to odczytując oznaczenia na rozpylaczach (rys. 74).



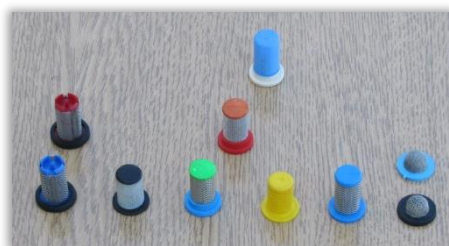
Rys. 74. Oznaczenie fabryczne rozpylaczy powinno zawierać typ i rozmiar rozpylacza oraz kąt rozpylania.

2.8.2. Czy filtry rozpylaczy są tego samego typu i rozmiaru?

Jeśli rozpylacze wyposażone są w filterki indywidualne (rys. 75-78), to powinny one być jednakowego kształtu, wykonane z jednakowego materiału oraz posiadać tę samą gęstość oczek siatki. Najczęściej filtry takiego samego typu, ale o różnej gęstości mają różny kolor szkieletu sitka (rys. 78).



Rys. 75-77. Filtry rozpylaczy: typ 1 (75), typ 2, rozmiar 1 (76), typ 2, rozmiar 2.



Rys. 78. Różne typy i rozmiary filtrów rozpylaczy. Kolor jednakowego typu filtra oznacza gęstość siatki (liczba mesh).

2.8.3.1. Czy rozkład cieczy z rozpylaczy jest prawidłowy?

Należy sprawdzić, czy strumień cieczy nie zderzają się oraz, czy kształt strumienia cieczy jest podobny (najlepiej identyczny – w ocenie wizualnej, rys. 79). Kąt rozpylania cieczy dla wszystkich rozpylaczy powinien być jednakowy i regularny. Rozpylenie cieczy powinno być jednorodne bez wyraźnych pojedynczych strug świadczących o rozkalibrowaniu lub zatkaniu dyszy.



Rys. 79. Wizualna ocena strumienia cieczy z pojedynczych rozpylaczy.

2.8.3.2. Czy wydatek cieczy z rozpylaczy jest prawidłowy?

Należy sprawdzić, czy wydatek cieczy z rozpylaczy jest zgodny z wydatkiem nominalnym zawartym w tabeli wydatków dostarczonej przez producenta opryskiwacza lub rozpylaczy. W tym celu najlepiej posłużyć się kubkiem miarowym o pojemności 1,5 – 2,0 l (rys. 80). Do pomiaru należy wybrać z każdej sekcji przynajmniej po jednym rozpylaczu. Jeżeli w ocenie wizualnej stwierdzimy nieprawidłowy kształt strumienia cieczy, to warto sprawdzić wydatek cieczy również takich rozpylaczy. Tolerancja odchylenia od wartości nominalnej dla pojedynczych rozpylaczy wynosi:

- **10%** dla opryskiwaczy polowych z rozpylaczami o wydatku nominalnym <1,0 l/min
- **15%** dla opryskiwaczy polowych z rozpylaczami o wydatku nominalnym >1,0 l/min

Odchyłkę natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy od wartości nominalnej dla tych rozpylaczy może obliczyć za pomocą zależności (wzór 5):

$$\text{Odchyłka [\%]} = \frac{|\text{Wartość zmierzona natężenia wypływu} - \text{Wartość nominalna natężenia wypływu}|}{\text{Wartość nominalna natężenia wypływu}} \times 100\%$$

Pomiary należy wykonać przy ciśnieniu zalecanym przez producenta rozpylaczy, najlepiej dla wartości, która jest stosowana podczas zabiegów. Rozpylacze rozkalibrowane, o wydatku przekraczającym dopuszczalną wartość, należy wymienić.



Rys. 80. Pomiar natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy wybranych sekcji.

2.10. Wentylator

2.10.1. Czy wentylator i rękaw powietrzny opryskiwacza polowego z pomocniczym strumieniem powietrza są w dobrym stanie i możliwe jest sterowanie pracą tego układu?

Dla konstrukcji opryskiwaczy wyposażonych w wentylator i rękaw powietrzny należy sprawdzić stan elementów konstrukcyjnych i działanie regulacji obrotów wentylatora. Ocenic należy stan silnika, pompy i przewodów hydraulicznych (przetarcia, wycieki) oraz stan obudowy i osłony wirnika (rys. 81, 82) i szczelność jej zamocowania do rękawa (rys. 83). Ogłędzinom podlega też stan rękawa (szczelność, przetarcia, załamania, rys. 84).

Można również sprawdzić, czy prędkość powietrza w wylocie lub w pewnej odległości od niego (ok. 20-30 cm) jest jednakowa przy każdym z rozpylaczy. Ocenic to można przystawiając dłoń do wylotu i przesuwając ją wzdłuż linii wylotu powietrza i wyczuwając miejsca o słabszej sile strumienia powietrza. W przypadku wykrycia znacznych nierównomierności należy usunąć przyczyny takiego stanu (np. elementy blokujące wylot powietrza, zniekształcenia rękawa).



Rys. 81. Obudowa wentylatora w opryskiwaczu polowym PSP.



Rys. 82. Zamocowanie osłony wentylatora w opryskiwaczu polowym PSP.



Rys. 83. Rękaw systemu pomocniczego powietrza w opryskiwaczu polowym.



Rys. 84. Rękaw opryskiwacza polowego PSP - sposób ułożenia się rękawa.

8. Samodzielna kontrola opryskiwaczy sadowniczych

Podczas samodzielnej kontroli opryskiwaczy sadowniczych należy przeprowadzić oględziny i testy funkcjonalne. Testy funkcjonalne należy wykonać przy obrotach nominalnych oraz przy takich, jakie są stosowane dla danego opryskiwacza, podczas wykonywania zabiegów ochrony roślin.

Samodzielną inspekcję stanu technicznego opryskiwacza najlepiej przeprowadzić przygotowując opryskiwacz do sezonu i wykonać ją razem z kalibracją opryskiwacza. W takiej sytuacji umyty opryskiwacz powinien być wypełniony czystą wodą do połowy objętości zbiornika. Przy napełnianiu opryskiwacza wodą należy sprawdzić działanie wskaźnika poziomu cieczy i obserwować ew. wycieki i nieszczelności.

Przy pierwszym uruchomieniu opryskiwacza w sezonie należy przeprowadzić pełną kontrolę obejmującą wszystkie punkty procedury. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy je usunąć i elementy te sprawdzić przy najbliższej kontroli.

Przed każdym zabiegiem należy wykonać uproszczoną kontrolę obejmującą sprawdzenie:

- działania zaworów sekcyjnych i głównego zaworu odcinającego,
- działania zaworu regulacyjnego i manometru,
- jednorodność i prawidłowość kształtu strumieni cieczy,
- działanie mieszadła,
- szczelność układu cieczowego (pompa, węże, zbiornik, korpusy rozpylaczy),
- sposobu ułożenia i zabezpieczenia węży i przewodów cieczowych,
- kompletność elementów układu zawieszenia/zaczeplenia opryskiwacza i stan wałka przegubowo-teleskopowego,
- działanie wentylatora i jego sterowane,

Wymagany sprzęt pomiarowy:

- wyskalowany pojemnik do pomiaru objętości wody (najlepiej 2,0 l),
- miarka/linijka o długości co najmniej 50 cm,
- stoper.

W metodyce zawarto:

- pytania kontrolne dla pełnego zakresu kontroli,
- opis sposobu wykonania samodzielnej kontroli stanu technicznego,
- ewentualne zalecenia w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości.

Kontrolę stanu technicznego opryskiwacza należy przeprowadzić w odległości co najmniej 30 m od cieków i zbiorników wodnych.

8.1. Pytania kontrolne i sposób kontroli opryskiwacza sadowniczego

Numery pytań odpowiadają w większości przypadków numeracji zawartej w protokole badania stanu technicznego opryskiwaczy polowych i sadowniczych opracowanym dla Stacji Kontroli Opryskiwaczy (rys. 134, 135).

1. Kontrola ogólna

Przed przystąpieniem do kontroli stanu opryskiwacza należy dokonać ogólnej oceny elementów wpływających na bezpieczeństwo osoby dokonującej przeglądu.

1.1. Czy osłony wałka przegubowo-teleskopowego są kompletne i bezpiecznie oraz dokładnie zamocowane?

Należy sprawdzić szczególnie osłony wałka przegubowo-teleskopowego (rys. 85, 86), czy są kompletne, czy nie są pęknięte lub w inny sposób uszkodzone oraz czy wałek posiada kompletny łańcuszek zabezpieczający przed obracaniem się osłon i czy jest on bezpiecznie zapięty do nieobracających się elementów ciągnika (np. ramiona trzypunktowego układu zawieszenia).



Rys. 85 i 86. Wałek teleskopowy z kompletną osłoną.

1.2. Czy opryskiwacz jest solidnie i bezpiecznie zawieszony na ciągniku lub zaczepiony do ciągnika?

Należy sprawdzić, czy wszystkie zawleczki i zapinki, sworznie i zaczepy dyszla są w dobrym stanie i czy są na swoim miejscu (rys. 87). W przypadku opryskiwaczy zawieszanych należy sprawdzić, czy wiszą w sposób stabilny na układzie zawieszenia ciągnika. Sprawdzenia należy dokonać podnosząc i opuszczając opryskiwacz na ramionach TUZ oraz poruszając opryskiwaczem ręcznie - ustawivszy się w bezpiecznej pozycji.



Rys. 87. Urządzenia zaczepowe opryskiwacza.

1.3. Czy zespoły opryskiwacza są w dobrym stanie?

Należy sprawdzić przede wszystkim elementy i urządzenia wpływające na jakość wykonywanych zabiegów lub na bezpieczeństwo operatora i środowiska, w tym przewody cieczowe i hydrauliczne, zbiornik opryskiwacza, połączenia mechaniczne, zawory, korpusy rozpylaczy i układ jezdnny (rys. 88, 89). Ocena ta ma na celu zidentyfikowanie najgroźniejszych usterek i zajęcie się nimi w pierwszej kolejności.



Rys. 88 i 89. Koło jezdne (88) i koło podporowe opryskiwacza sadowniczego.

1.4. Czy zbiornik i układ cieczowy są szczelne?

Przy zbiorniku napełnionym głównym napełnionym do połowy należy ocenić, czy nie następują wycieki z miejsc połączeń przewodów ze zbiornikiem (rys. 90, 91) i armaturą opryskiwacza oraz z zaworu spustowego i ewentualnych pęknięć zbiornika. W przypadku stwierdzenia nieszczelności należy dokonać niezbędnej naprawy.



Rys. 90 i 91. Zbiorniki opryskiwacza sadowniczego.

1.5. Czy opryskiwacz jest czysty?

Należy w pierwszej kolejności sprawdzić czystość elementów, z którymi operator opryskiwacza ma kontakt podczas bieżącej obsługi opryskiwacza (rys. 92, 93) i pozostałe elementy opryskiwacza, a szczególnie miejsca mniej dostępne.

Mycie opryskiwaczy należy prowadzić w miejscach oddalonych co najmniej 30 m od studni, ujęć wody oraz cieków i zbiorników wodnych lub w specjalnych myjniach z możliwością zbierania zanieczyszczonej wody.



Rys. 92 i 93. Ocena czystości wentylatora opryskiwacza sadowniczego.

2. Kontrola stanu technicznego poszczególnych zespołów opryskiwacza sadowniczego

2.1. Pompa

Sprawność pompy decyduje o możliwości dostarczenia wystarczającej ilości cieczy o określonym ciśnieniu do rozpylaczy i mieszadła. Równomierność pracy pompy wpływa na precyzję dawkowania i rozkład cieczy na opryskiwanych roślinach.

2.1.1. Czy pompa jest szczelna, bez wycieków cieczy użytkowej i oleju?

Przy wyłączonym napędzie pompy należy sprawdzić, czy nie występują wycieki cieczy użytkowej lub oleju. Test należy powtórzyć z włączonym napędem. Ze względu na ograniczony dostęp do pompy (rys. 94) i bliskie sąsiedztwo wałka napędowego, jej oględzin należy dokonać dopiero po wyłączeniu napędu.



Rys. 94. Wycieki z pompy opryskiwacza należy oceniać po wyłączeniu napędu.

W przypadku zaobserwowania wycieków pompę należy wytrzeć do sucha i zlokalizować miejsce wycieku. Jeżeli nie jest to wyciek spowodowany nieszczelnością połączeń przewodów lub naciek spoza pompy, to pompa może wymagać naprawy warsztatowej.

2.1.2. Czy poziom oleju w układzie smarowania pompy jest zgodny z instrukcją opryskiwacza?

Należy sprawdzić poziom oleju, który powinien się mieścić w zakresie skali na zbiorniku wyrównawczym (rys. 95) lub odpowiadać wartości zapisanej w instrukcji pompy lub opryskiwacza. W razie potrzeby należy uzupełnić olej do wymaganego poziomu.



Rys. 95. Zbiornik wyrównawczy oleju w pompie opryskiwacza.

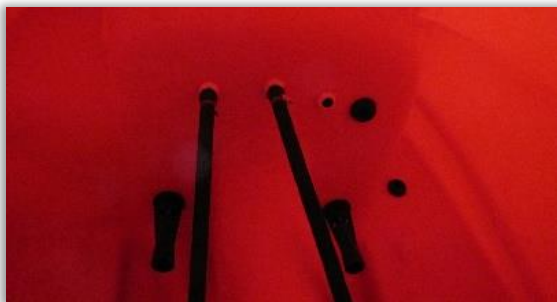
2.1.3. Czy system tłumienia pulsacji cieczy działa prawidłowo?

Jeżeli występuje powietrznik (nie wymaga się powietrznika dla pomp o większej liczbie przepon/tłoków niż 4 lub, gdy występuje inny system tłumienia pulsacji), najlepiej sprawdzać w nim ciśnienie za pomocą manometru zamontowanego na przewodzie ciśnieniowym pompki lub sprężarki (rys. 18). Po sprawdzeniu ciśnienia zwykłym ciśnieniomierzem (rys. 19) może być konieczne uzupełnienie powietrza w powietrzniku. Ciśnienie powietrza w powietrzniku powinno wynosić od $\frac{1}{3}$ do $\frac{2}{3}$ ciśnienia roboczego.

2.1.4. Czy mieszadło hydrauliczne działa prawidłowo?

Pompa powinna dostarczyć wystarczającą objętość cieczy do zarówno do rozpylaczy i mieszadła hydraulicznego (rys. 96) oraz innych urządzeń, które przeważnie nie są używane równocześnie z opryskiwaniem i mieszaniem (np. rozwadniacze, płuczki pojemników). Przyjmuje się, że na mieszanie cieczy w zbiorniku głównym potrzebny jest wydatek pompy

wynoszący 5% pojemności nominalnej zbiornika (rys. 103) na minutę. Przy uruchomionej pompie i włączonym mieszadłe hydraulicznym oraz włączonych rozpylaczach o największym stosowanym wydatku, pracujących przy najwyższym stosowanym ciśnieniu należy sprawdzić, czy w zbiorniku napełnionym do połowy wodą widoczny jest wyraźny ruch cieczy. Brak dobrego mieszania świadczy o niesprawności mieszadła (np. zapchanie dyszy) lub o nieprawidłowo dobranej kryzie w układzie zasilania mieszadła.



Rys. 96. Mieszadła hydrauliczne we wnętrzu zbiornika opryskiwacza sadowniczego.

2.2. Zbiornik główny opryskiwacza

Należy sprawdzić, czy na zbiorniku zaznaczono jego pojemność nominalną (rys. 97). Jeżeli znajdzie taką potrzebę, należy oczyścić zanieczyszczone miejsce umieszczenia tej wartości lub nanieść ją ręcznie (np. markerem wodoodpornym). Informacja ta może być przydatna dla innych potencjalnych użytkowników, którzy nie znają tego opryskiwacza.



Rys. 97. Skala zbiornika opryskiwacza sadowniczego wyrażona w galonach i litrach z wskazaną pojemnością nominalną.

2.2.1. Czy pokrywa (lub pokryw) otworu wlewowego jest w dobrym stanie i właściwie zamocowana?

Należy sprawdzić, czy pokrywę posiadającą zawias (rys. 98) lub inne zamocowanie funkcjonują prawidłowo i są w dobrym stanie technicznym.



Rys. 98 i 99. Pokrywa zbiornika opryskiwacza sadowniczego zamocowana za pomocą zawiasu.

Należy sprawdzić, czy pokrywa (rys. 99) jest bez pęknięć, ubytków oraz czy możliwe jest zamknięcie pokryw i jej uszczelnienie (np. przez obrót). Pokrywy gumowe wciskane w otwór wlewowy (rys. 25) powinny być dopasowane do otworu wlewowego w sposób uniemożliwiający wypadnięcie podczas ruchu opryskiwacza.

2.2.2. Czy zawór odpowietrzający w zbiorniku działa prawidłowo?

Zawór napowietrzający, odpowiedzialny za wyrównanie ciśnienia powietrza między wnętrzem zbiornika a otoczeniem, znajduje się najczęściej w pokrywie zbiornika (rys. 100).



Rys. 100 i 101. Pokrywa zbiornika opryskiwacza z systemem napowietrzającym.

Należy sprawdzić, czy po zakończeniu opryskiwania możliwe jest otwarcie pokrywy bez oporów. Trudności z otwarciem pokrywy mogą świadczyć o niesprawności zaworu odpowietrzającego. Jeżeli jest to możliwe, to należy sprawdzić drożność oraz mechaniczną sprawność zaworu i ocenić, czy elementy ruchome dają się swobodnie przemieszczać (rys. 101).

2.2.3. *Czy w otworze wlewowym znajduje się sito wlewowe oraz czy jest ono w dobrym stanie?*

Należy sprawdzić obecność sita w otworze wlewowym zbiornika opryskiwacza (rys. 102) oraz czy nie jest ono uszkodzone, zardzewiałe lub niekompletne, szczególnie, czy nie ma ubytków umożliwiających przedostanie się do zbiornika zanieczyszczeń, pozostałości opakowania, itp. o rozmiarach większych niż wielkość oczek sita. Dla sit wykazujących ślady rdzy należy sprawdzić wytrzymałość siatki sita naciskając na jego powierzchnię dłonią. Dziurawe lub trwale zdeformowane sito należy wymienić.



Rys. 102. Sito wlewowe zbiornika opryskiwacza sadowniczego.

2.2.4. *Czy wskaźnik poziomu cieczy umożliwia odczyt poziomu cieczy w zbiorniku oraz czy jego wskazania są prawidłowe?*

Należy sprawdzić widoczność i czytelność wskaźnika poziomu cieczy (wskaźnik „mokry” rys. 103, 104) oraz zaobserwować, czy podczas zmian objętości cieczy w zbiorniku wskaźnik reaguje odpowiednio. Test najlepiej wykonać podczas napełniania opryskiwacza. Wskazanie objętości cieczy

w zbiorniku powinno być widoczne z miejsca operatora i miejsca napełniania opryskiwacza.



Rys. 103 i 104. Wskaźnik poziomu cieczy - "mokry".

2.2.5. Czy zawór spustowy zbiornika funkcjonuje prawidłowo i czy umożliwia całkowite opróżnienie zbiornika?

Zawór spustowy (rys. 105) powinien być drożny oraz umożliwić spuszczenie części lub całości cieczy i szczelne zamknięcie bez narażenia operatora na zanieczyszczenie.

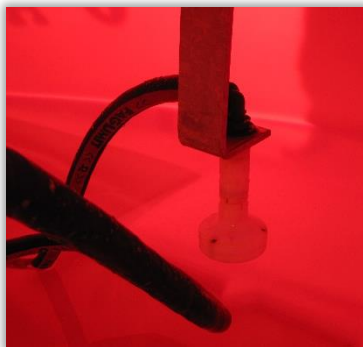


Rys. 105. Zawór spustowy opryskiwacza.

Test sprawności zaworu spustowego polegający na chwilowym otwarciu i zamknięciu zaworu należy wykonać jako ostatni test funkcjonalny, wylewając czystą wodę na polu, gdzie stosowane są środki ochrony roślin. Należy sprawdzić, czy możliwe jest opróżnienie zbiornika i zebranie cieczy bez ryzyka dla operatora i środowiska.

2.2.6. Czy instalacja i urządzenia przeznaczone do płukania zbiornika lub instalacji są w dobrym stanie i działają poprawnie?

Należy sprawdzić funkcjonowanie instalacji płuczącej zbiornik, w tym zwłaszcza działania zaworów na przewodach zasilających (rys. 106) oraz zraszaczy (rys. 107), rozpylaczy lub innych elementów płuczących, zamontowanych we wnętrzu zbiornika.



Rys. 106 i 107. Zawory sterujące zasilaniem układu płuczącego (106) i zraszacz we wnętrzu zbiornika opryskiwacza (107).



Rys. 108. Dodatkowy zbiornik na wodę do płukania układu cieczowego.

Ciecz powinna być rozprowadzana w zbiorniku w sposób umożliwiający efektywne spłukiwanie wszelkich osadów środków ochrony roślin ze wszystkich elementów wewnątrz zbiornika. Należy sprawdzić także działanie zaworów, stan przewodów cieczowych i ich połączeń z pozostałymi elementami armatury cieczowej (np. pompa, dodatkowy zbiornik na wodę, rys. 108). Jeżeli opryskiwacz jest wyposażony w instalację do mycia zewnętrznego, to należy sprawdzić jej szczelność i działania lancy opryskowej.

2.2.7. Czy instalacja i urządzenia do rozwadniania środków ochrony roślin są w dobrym stanie i działają poprawnie?

Dla rozwadniaczy zamontowanych w sicie wlewowym zbiornika opryskiwacza (rys. 109) wystarczy sprawdzić działanie urządzenia i szczelność sita. Test polega na uruchamianiu funkcji mieszania i zasysania rozwodnionego środka ochrony do zbiornika oraz płukania rozwadniacza, a także na ocenie szczelności zbiornika i połączeń. Jeżeli opryskiwacz jest wyposażony w system napełniania środkiem ochrony inny niż rozwadniacz, np. typu zamknięty układ napełniania - (Closed Transfer System), to należy sprawdzić jego działanie postępując się instrukcją obsługi systemu lub opryskiwacza.



Rys. 109. Rozwadniacz środków ochrony w sicie wlewowym opryskiwacza.

2.2.8. *Czy instalacja i urządzenia przeznaczone do płukania / mycia opakowań po środkach ochrony roślin są w dobrym stanie i działają poprawnie?*

Należy sprawdzić działanie płuczki do opakowań (rys. 110) przy użyciu pustego i czystego pojemnika po ś.o.r. Należy uruchomić zawór płukania i sprawdzić intensywność strumienia cieczy, a dla płuczek obrotowych należy sprawdzić płynność obracania się strumienia i swobodę ruchu rotacyjnego elementu płuczącego.



Rys. 110. Płuczka opakowań po środkach ochrony montowana we wnętrzu zbiornika opryskiwacza.

2.3. Urządzenia pomiarowo-sterujące

Wszystkie urządzenia sterujące i pomiarowe powinny być sprawne, ich elementy odczytowe (tarcze, wyświetlacze) czytelne. Główny zawór odcinający oraz zawory sekcyjne powinny umożliwiać równoczesne włączanie i wyłączanie poszczególnych sekcji opryskiwacza. Elementy sterujące, używane podczas oprysku, powinny być w zasięgu ręki operatora, a wszelkie urządzenia pomiarowe powinny być czytelne z miejsca operatora.

Wszystkie urządzenia pomiarowe, urządzenia do włączania i wyłączania oraz do regulacji ciśnienia lub natężenia wypływu pracować niezawodnie. Niedopuszczalne są wycieki cieczy użytkowej. Podczas pracy powinno być możliwe przeprowadzenie kontroli ciśnienia, a obsługa urządzeń do regulacji ciśnienia nie powinna sprawiać trudności. Urządzenia do regulacji ciśnienia powinny utrzymywać stałe ciśnienie robocze przy stałych obrotach pompy w celu zapewnienia stabilnego przepływu cieczy.

2.3.1. *Czy manometr analogowy opryskiwacza ma właściwą średnicę?*

Średnica manometru podlega kontroli podczas obowiązkowej inspekcji opryskiwaczy dlatego, kiedy nie spełnia ona wymagań może zaistnieć potrzeba wymiany manometru. Dla manometru w kabinie ciągnika lub na zaworze sterującym opryskiwacza średnica powinna być większa niż 63 mm, a dla manometru zamontowanego w innym miejscu powinna być większa niż 100 mm. Pomiar należy wykonać przymiarem wstęgowym lub linijką (rys. 111).



Rys. 111. Pomiar średnicy obudowy manometru.

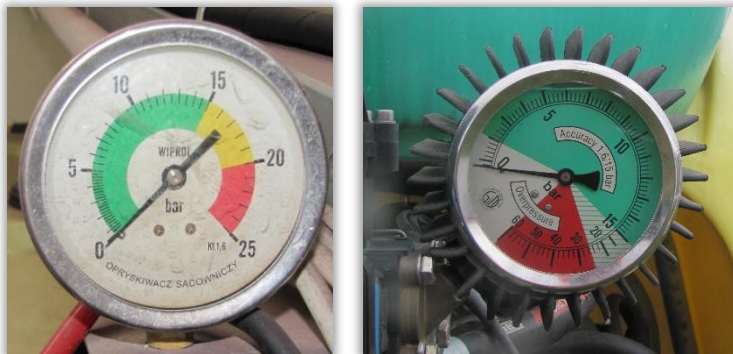
2.3.2. *Czy zakres wskazań manometru analogowego jest dopasowany do rozpylaczy zamontowanych lub stosowanych na opryskiwaczu oraz czy działka elementarna manometru jest zgodna z wymaganiami?*

Dla opryskiwaczy sadowniczych zakres wskazań manometru powinien być co najmniej do 25 bar (rys. 112, 113). Należy sprawdzić, czy działka elementarna manometru wynosi nie więcej niż:

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

Dla opryskiwaczy sadowniczych, dla których zalecane są ciśnienia od 5 bar nawet do 25 bar, dokładność odczytu ciśnienia powinna wynosić 1 bar, lub rzadziej 2 bar. Dla opryskiwaczy wyposażonych w komputer, najczęściej w całym zakresie ciśnienia działka elementarna wynosi

0,1 bar, ponieważ wartości ciśnienia wyświetlane są z dokładnością do jednego miejsca po przecinku np. 3,6 bar lub 15,9 bar.



Rys. 112 i 113. Manometry zalecane do pracy w zakresie do 15 barów z prawidłową działką elementarną – skala w barach.

2.3.3. Czy dla opryskiwacza wyposażonego w manometr analogowy jego wskazania są stabilne?

Należy sprawdzić, czy nie występują drgania wskazówki manometru i czy możliwe jest odczytanie ciśnienia podczas pracy pompy i włączonych rozpylaczach. Test należy przeprowadzić sprawdzając, czy zmiana obrotów ciągnika (zwiększanie i zmniejszanie) oraz zmiana ciśnienia (zwiększanie i zmniejszanie) nie wpływa na intensywność tych drgań.

W przypadku nadmiernych drgań należy sprawdzić, czy pulsacje pompy są właściwie tłumione, a dla manometrów glicerynowych, czy nie nastąpił ubytek cieczy tłumiącej drgania wskazówki (rys. 54).

2.3.4. Czy manometr reaguje na zmianę ciśnienia?

Stabilność i powtarzalność ciśnienia cieczy użytkowej decyduje o równomierności dawkowania cieczy w czasie przejazdu opryskiwacza i w kolejnych przejazdach np. po wyłączeniu cieczy na uwrociach. Po uruchomieniu pompy należy sprawdzić, czy manometr reaguje proporcjonalnie na regulację ciśnienia cieczy w układzie.

2.3.5. Czy ciśnienie wskazywane przez manometr analogowy jest stabilne i czy jest powtarzalne po wyłączeniu i ponownym włączeniu głównego zaworu odcinającego?

Przed testem należy wyeliminować pulsacje pompy. Test stabilności ciśnienia należy przeprowadzić po włączeniu wałka odbioru mocy i ustaleniu obrotów nominalnych (540 obr/min) przy zamkniętym zaworze głównym (dopływ cieczy do rozpylaczy jest zamknięty). Następnie należy ustawić ciśnienie np. 10 bar (lub inne zależnie od zamontowanych rozpylaczy). Po 10 sekundach (czas na stabilizację ciśnienia) należy przez 10 sekund obserwować ewentualne wahania wskazówki manometru, odnotowując w pamięci wartości najmniejsze i największe wskazań manometru. Odchylenie wskazania manometru opryskiwacza od ustawionego ciśnienia roboczego należy obliczyć za pomocą zależności (wzór 6):

$$\text{Odchylenie ciśnienia [\%]} = \frac{|\text{Wskazanie manometru opryskiwacza} - \text{Ciśnienie robocze}|}{\text{Ciśnienie robocze}} \times 100\%$$

Po pozytywnej ocenie stabilności wskazań należy kilkakrotnie (3-5 razy) wyłączyć i włączyć główny zawór odcinający (nie regulować ciśnienia, nie wyłączać i nie włączać zaworów sekcyjnych) i po 3-5 sekundach ocenić wartość wskazania. Ciśnienie powinno się ustabilizować w czasie nie dłuższym niż 10 sekund. Dopuszczalna jest odchyłka wskazań wynosząca nie więcej niż 10% ustawionej początkowo wartości. Odchylenie od wartości ciśnienia przed wyłączeniem zaworu głównego po jego ponownym włączeniu należy obliczyć za pomocą zależności (wzór 7):

$$\text{Odchylenie ciśnienia [\%]} = \frac{|\text{Ciśnienie przed wyłączeniem zaw. gł.} - \text{Ciśnienie po włączeniu zaw. gł.}|}{\text{Ciśnienie przed wyłączeniem zaworu głównego}} \times 100\%$$

W przypadku stwierdzenia nadmiernych odchyłek lub długiego czasu stabilizacji ciśnienia należy sprawdzić stan zaworu regulacyjnego lub prawidłowość działania manometru.

2.3.6. Czy zawory kompensacyjne działają poprawnie?

Dla opryskiwacza wyposażonego w zawory kompensacyjne (rys. 114, 115) należy sprawdzić, czy zamknięcie któregośkolwiek z zaworów sekcyjnych, nie powoduje zmiany ciśnienia w układzie o więcej niż 10%. Ciśnienie powinno się ustabilizować w czasie nie dłuższym niż 10 sekund.

Sprawdzenia działania zaworów kompensacyjnych należy przeprowadzić wyłączając raz jedną (np. lewą) raz druga sekcję (np. prawą). W opryskiwaczach czterosekcyjnych, należy sprawdzić dodatkowo, czy włączanie i wyłączanie górnych sekcji nie powoduje zmian ciśnienia. Odchylenie wartości ciśnienia po zamknięciu zaworu sekcyjnego od wartości ciśnienia przed jego zamknięciem należy obliczyć za pomocą zależności (wzór 8):

$$\text{Odchylenie ciśnienia [\%]} = \frac{|\text{Ciśnienie przed wyłączeniem zaworu sekc.} - \text{Ciśnienie po jego wyłączeniu}|}{\text{Ciśnienie przed wyłączeniem zaworu sekcyjnego}} \times 100\%$$



Rys. 114 i 115. Regulacje zaworów kompensacyjnych opryskiwacza sadowniczego z oznaczeniem pozycji ustawienia zaworu.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy przeprowadzić regulację zaworów kompensacyjnych. Polega ona na wyłączaniu kolejno po jednej sekcji, dokonując regulacji odpowiedniego zaworu kompensacyjnego, tak aby uzyskać wymagane ciśnienie cieczy. Należy pamiętać, że regulację zaworów kompensacyjnych należy wykonać po każdorazowej zmianie rozpylaczy.

2.3.7. Czy pomiar prędkości jazdy opryskiwacza jest prawidłowy?

Należy sprawdzić, czy wskazywana na wyświetlaczu komputera prędkość opryskiwacza jest zgodna z prędkością rzeczywistą. Różnice mogą wynikać z nieprawidłowo wprowadzonych danych koła, na którym jest zamontowany tachometr, nieprawidłowej kalibracji tachometru lub z innych przyczyn (np. ciśnienie powietrza w ogumieniu, nachylenie lub wilgotność terenu). W czasie przejazdu opryskiwacza na odcinku pomiarowym o znanej długości należy zmierzyć czas przejazdu opryskiwacza, notując jednocześnie prędkości jazdy z wyświetlacza

komputera. Zmierzone różnice prędkości (z pomiaru testowego z użyciem tachometru nie powinny przekraczać 5%. Odchylenie prędkości z tachometru wskazywanej na wyświetlaczu ciągnika od prędkości z pomiaru testowego (rzeczywistej) należy obliczyć za pomocą zależności (wzór 9):

$$\text{Odchylenie prędkości [\%]} = \frac{|\text{Prędkość z wyświetlacza} - \text{Prędkość rzeczywista}|}{\text{Prędkość rzeczywista}} \times 100\%$$

2.4. Układ cieczowy

2.4.1. Czy elementy układu cieczowego są szczelne i szczelnie połączone ze sobą oraz czy są w dobrym stanie technicznym?

Należy w sposób systematyczny sprawdzić, czy nie występują wycieki cieczy w miejscach połączeń przewodów (rys. 116) oraz sprawdzić, czy elementy te nie są pęknięte lub nadmiernie zużyte (sparciałe przewody, zardzewiałe opaski itp.).



Rys. 116. Sprawdzanie jakości połączeń układu cieczowego w opryskiwaczu sadowniczym.

2.5. System filtracji

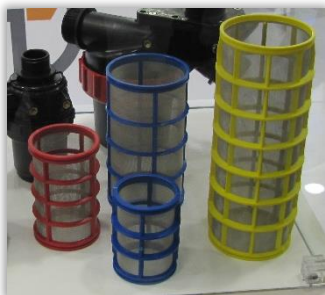
System filtracji opryskiwacza powinien składać się z co najmniej jednego filtra na stronie tłoczącej pompy i jednego filtra na stronie ssącej, w przypadku pompy wyporowej.

(UWAGA : Filtry rozpylaczy nie są uznawane za filtry po stronie tłoczącej)

2.5.1. *Czy system filtracji jest kompletny oraz czy wkłady filtrów są w dobrym stanie?*

Należy sprawdzić, czy filtry opryskiwacza wyposażone są w odpowiednie wkłady filtracyjne (rys. 117). Należy sprawdzić charakterystyki filtrów, w oparciu o instrukcję lub opisy na filtrach) i dokonać oględzin. Wielkość oczek filtra po stronie tłocznej pompy opryskiwacza, np. sekcyjnego (rys. 118), powinna być mniejsza od otworów dysz rozpylaczy najmniejszego rozmiaru instalowanych na opryskiwaczu.

Należy sprawdzić, czy wkłady filtracyjne nie są zabrudzone, uszkodzone, zardzewiałe. Szczególnie należy skontrolować, czy nie ma ubytków umożliwiających przedostanie się zanieczyszczeń większych niż średnica oczek wkładu filtracyjnego. Dla wkładów filtracyjnych wykazujących ślady korozji należy sprawdzić wytrzymałość siatki naciskając na jej powierzchnię dłonią. Dziurawe lub trwale zdeformowane wkłady filtracyjne należy wymienić.



Rys. 117. Wkłady filtracyjne o różnych rozmiarach i gęstości oczek (liczbie mesh).

Rys. 118. Filtry sekcyjne opryskiwacza sadowniczego.

2.7. Sekcje opryskowe opryskiwacza sadowniczego

2.7.1. *Czy rozpylacze są zamontowane stabilnie i symetrycznie na obu stronach opryskiwacza?*

Odpowiadające sobie odległości między rozpylaczami zainstalowanymi po obu stronach opryskiwacza sadowniczego oraz kierunek ustawienia rozpylaczy powinny być takie same. Wymaganie to

nie dotyczy rozpylaczy zainstalowanych celowo w sposób niesymetryczny.

Należy sprawdzić jakość zamontowania korpusów rozpylaczy na przewodach cieczowych (rys. 119) lub innych elementach (np. rozpylacze z możliwością indywidualnej zmiany położenia, posiadające indywidualne wężyki zasilające, rys. 120). Rozpylacze nie powinny opryskiwać elementów opryskiwacza.



Rys. 119 i 120. Kontrola stanu zamocowania korpusów rozpylaczy do przewodów zasilających na ramie (119) i do indywidualnych przewodów (120).



Rys. 121. Rozpylacze płaskostrumieniowe sadownicze nieprawidłowo ustawione - płaszczyzny strumieni cieczy przecinają się.

Rys. 122. Do regulacji kąta ustawienia strumienia cieczy rozpylaczy płaskostrumieniowych można użyć dostępnych narzędzi.

W przypadku stosowania rozpylaczy płaskostrumieniowych, przeznaczonych dla sadownictwa, należy sprawdzić, czy płaskie strumienie cieczy nie zderzają się (rys. 121). Jeżeli zajdzie taka potrzeba, to należy odpowiednio ustawić rozpylacze w korpusach (rys. 122). Jeżeli rozpylacze mają ustalony kąt płaszczyzny strumienia cieczy za pomocą kołpaka, to należy sprawdzić poprawność zamocowania korpusów.

2.7.2. Czy zawory przeciwkroplowe opryskiwacza sadowniczego działają prawidłowo?

Należy sprawdzić, czy po wyłączeniu dopływu cieczy do rozpylaczy zaworem głównym lub sekcyjnym, zawory przeciwkroplowe zamykają jednocześnie dopływ cieczy użytkowej do rozpylaczy. W ciągu 5 minut od wyłączenia dopływu cieczy dopuszczalny jest wyciek cieczy nie większy niż 2 ml (30 kropli) na jeden rozpylacz.



Rys. 123. Gniazdo zdemontowanego zaworu przeciwkroplowego.



Rys. 124. Zdemonstrowany zawór przeciwkroplowy.



Rys. 125. Przepłukiwanie zaworu przeciwkroplowego.



Rys. 126. Sprawdzenie szczelności przylegania membrany zaworu do jego obudowy oraz szczelności samej membrany i stanu sprężynki dociskowej.

W przypadku zaobserwowania nadmiernego kapania należy zawór rozebrać (rys. 123, 124) i przepłukać jego elementy (rys. 125), następnie sprawdzić szczelność przylegania membrany zaworu do jego obudowy, szczelność samej membrany i stan sprężynki dociskowej (rys. 126).

2.9. Rozpylacze na opryskiwaczu sadowniczym

2.9.1. *Czy rozpylacze są w dobrym stanie technicznym, i czy w odpowiadających sobie miejscach na lewej i prawej sekcji są jednakowe co do typu, rozmiaru i materiału?*

Należy sprawdzić, czy rozpylacze nie są pęknięte lub uszkodzone mechanicznie w inny sposób. Przy wyłączonym wentylatorze należy ocenić kształt strumieni cieczy. Strumień cieczy z odpowiadających sobie, co do typu i rozmiaru rozpylaczy, powinien być podobny i charakteryzować się regularnym/jednolitym kształtem i jednorodnym rozpyleniem strumienia cieczy.

2.9.2. *Czy wydatek cieczy z rozpylaczy jest prawidłowy?*

Należy sprawdzić, czy wydatek cieczy z rozpylaczy jest zgodny z wydatkiem nominalnym zawartym w tabeli wydatków dostarczonej przez producenta rozpylaczy lub opryskiwacza. W tym celu najlepiej posłużyć się kubkiem miarowym (lub dwoma kubkami) o pojemności 1,5 – 2,0 l oraz wężykami wykonanymi np. z pociętych dętek rowerowych zakładanymi na rozpylacze. Dzięki zastosowaniu wężyków ciecz w całości trafi do kubka miarowego (rys. 127).

Do kontroli wydatku należy wybrać z każdej sekcji przynajmniej po dwa rozpylacze jednakowego rozmiaru. Jeżeli w ocenie wizualnej stwierdzimy nieprawidłowy kształt strumienia cieczy, to w pierwszej kolejności warto sprawdzić wydatek cieczy dla tych rozpylaczy. Tolerancja odchylenia wydatku cieczy z rozpylacza podczas obowiązkowej inspekcji opryskiwaczy wynosi **15%** wartości nominalnej. Odchyłka ta może być obliczona za pomocą zależności (wzór 10):

$$\text{Odchyłka [\%]} = \frac{|\text{Wartość zmierzona natężenia wypływu} - \text{Wartość nominalna natężenia wypływu}|}{\text{Wartość nominalna natężenia wypływu}} \times 100\%$$

Pomiary należy wykonać przy ciśnieniu zalecany przez producenta rozpylaczy, najlepiej dla wartości, która jest stosowana podczas zabiegów. Rozpylacze rozkalibrowane, o wydatku przekraczającym dopuszczalną wartość, należy wymienić.



Rys. 127. Pomiar wydatku rozpylaczy z wykorzystaniem kubka miarowego i fragmentów dętek rowerowych.

2.10. Wentylator opryskiwacza sadowniczego

2.10.1. Czy wentylator opryskiwacza sadowniczego jest w dobrym stanie i możliwe jest sterowanie jego pracą?

Należy sprawdzić stan elementów konstrukcyjnych i działanie regulacji obrotów wentylatora. Kontrolę podlegają wirnik, łopaty, kierownice powietrza (rys. 128-130), elementy napędu (paski klinowe, przekładnie, wałki), obudowy wentylatora lub płytki kierujące strumień. Elementy te powinny być kompletne i nieuszkodzone, bez wyraźnych śladów zużycia. Należy sprawdzić, czy możliwe jest wyłączenie wentylatora i ponowne jego włączenie na wybranym biegu (rys. 131).

Można dodatkowo ocenić prędkość powietrza w wylocie lub w jego pobliżu (0-10 cm od wylotu) przystawiając tam dłoń i przesuwając ją w kierunku pionowym w górę i w dół, aby zidentyfikować miejsca o słabszej sile strumienia powietrza. Rozkład strumienia powietrza po obu stronach wentylatora powinien być podobny. W celu uzyskania

pożądanego rozkładu należy korygować ustawienie elementów kierujących powietrze.



Rys. 128 i 129. Opryskiwacz z wentylatorem promieniowym (128) z indywidualnie kierowanymi strumieniami powietrza oraz z wentylatorem osiowym z deflektorem (129).



Rys. 130. Oględziny osłon i łopat wentylatora w opryskiwaczu sadowniczym.

Rys. 131. Dźwignia przekładni wentylatora w opryskiwaczu sadowniczym.

Wydajność strumienia powietrza należy zweryfikować w sadzie (rys. 128, 129, 132, 133). Podczas opryskiwania wodą strumień cieczy przedmuchiwany przez opryskiwany rząd nie powinien docierać dalej niż do połowy sąsiedniego międzyrzędzia (rys. 132).



Rys. 132 i 133. Wydajność strumienia powietrza PRAWIDŁOWO dobrana – strumień dociera tylko do połowy sąsiedniego międzyrzędzia (132) i NIEPRAWIDŁOWO dobrana - dociera dalej niż do sąsiedniego rzędu (133).

Podmiot przeprowadzający badanie: Nr wpisu do rejestru: Imię, nazwisko, miejsce zamieszkania, adres lub nazwa, siedziba i adres: Pieczęć:	Protokół badania technicznego nr: Miejsce badania (Siedziba podmiotu lub inne (adres)*): Wynik badania: Pozytywny ☐ Nr znaku kontrolnego: Negatywny ☐ Powód: Data przeprowadzenia badania: Termin ważności badania: Podpis diagnosty (osoby wykonyjącej badanie): Opryskiwacz (nazwa): Nr seryjny lub ewidencyjny: Typ: polowy ☐ sadowniczy ☐ Pojemność zbiornika (l): Rodzaj: zawieszany ☐ przyczepiany ☐ samobieżny ☐ inny ☐ Producent, rok produkcji: Data zakupu / ostatniego badania*:
Posiadacz sprzętu: Imię, nazwisko, miejsce zamieszkania i adres lub nazwa, siedziba i adres: PESEL, NIP, inny*: Podpis posiadacza:	

1. Badanie ogólne opryskiwacza						
Przedmiot badań		Wynik badań		Uwagi i zalecenia		
		wada	w normie			
1.1	Kompletność, stan techniczny, osłony części wirujących	☐	☐			
1.2	Pewność mocowania w układzie zawieszenia	☐	☐			
1.3	Stan zużycia części - zespołów	☐	☐			
1.4	Szczelność zbiornika	☐	☐			
1.5	Czystość	☐	☐			

2 Badanie stanu technicznego poszczególnych części i urządzeń opryskiwacza							
Urządzenie opryskiwacza	Rodzaj wyposażenia	Przedmiot badań	Ocena przy wyłączonym napędzie		Ocena przy włączonym napędzie		Uwagi i zalecenia
			wada	w normie	wada	w normie	
2.1 Pompa Napięcie wypływu [dm ³ /min]	☐ tłokowa	2.1.1 Szczelność	☐	☐	☐	☐	
	☐ membranowa	2.1.2 Smarowanie	☐	☐	☐	☐	
	☐ inna	2.1.3 Tłumienie pulsacji	☐	☐	☐	☐	
	typ	2.1.4 Wydajność	☐	☐	☐	☐	
		2.1.5 Zawór bezpieczeństwa	☐	☐	☐	☐	
2.2 Zbiornik Pojemność zbiornika	☐ Przepłukiwanie ☐ Rozwadniacz ☐ Urządź. myjące	2.2.1 Pokrywa otworu wlewowego	☐	☐	☐	☐	
		2.2.2 System uniemożliwiający nad lub podciśnienie	☐	☐	☐	☐	
		2.2.3 Mieszanie cieczy	☐	☐	☐	☐	
		2.2.4 Wstępne filtrowanie w tym sito wlewowe	☐	☐	☐	☐	
		2.2.5 Wskaźnik poziomu cieczy	☐	☐	☐	☐	
		2.2.6 Zawór spustowy zbiornika	☐	☐	☐	☐	
		2.2.7 Przepłukiwanie stan techniczny i działanie	☐	☐	☐	☐	
		2.2.8 Rozwadniacz stan techniczny i działanie	☐	☐	☐	☐	
		2.2.9 Urządzenie myjące stan techn. i działanie	☐	☐	☐	☐	

Rys. 134. Protokół kontroli opryskiwacza polowego lub sadowniczego – strona A.

Urządzenie opryskiwacza	Rodzaj wyposażenia	Przedmiot badań	Ocena przy wyłączonym napięciu		Ocena przy włączonym napięciu		Uwagi i zalecenia						
			wada	w normie	wada	w normie							
2.3 Urządzenia pomiarowo – sterujące	☐ Manometr ☐ Komputer	2.3.1 Średnica obudowy	☐	☐									
		2.3.2 Zakres wskazań, działka elementarna	☐	☐									
		2.3.3 Stabilność wskazań manometru			☐	☐							
		2.3.4 Błąd pomiaru			☐	☐							
		2.3.5 Stabilność i powtarzalność ciśnienia			☐	☐							
		2.3.6 Zawory (funkcjonowanie)	☐	☐									
2.4 Układ cieczowy		2.4.1 Szczelność i stan techniczny	☐	☐	☐	☐							
		2.4.2 Zabezpieczenie przed samoopryskiem	☐	☐	☐	☐							
2.5 System filtracji		2.5.1 Kompletność, stan techniczny i wielkość oczek po stronie tłocznej	☐	☐									
2.6 Belka połowa opryskiwacza	Szerokość m..... Mokra ☐ Sucha ☐ Mechanizm tłumienia wahań belki ☐	2.6.1 Stabilność i stan techniczny	☐	☐									
		2.6.2 Składanie i stan techniczny	☐	☐	☐	☐							
		2.6.3 Blokada belki połowej, działanie	☐	☐									
		2.6.4 Regulacja wysokości działania	☐	☐	☐	☐							
		2.6.5 Położenie względem powierzchni	☐	☐									
		2.6.6 Ustawienie rozpylaczy	☐	☐									
		2.6.7 Mechanizm odchylania-powrotu, działanie	☐	☐									
		2.6.8 Tłumienie wahań belki, działanie	☐	☐	☐	☐							
		2.6.9 Zawory przeciwwkroplowe, działanie	☐	☐	☐	☐							
2.7 Sekcje (sadowniczy)	Liczba sekcji	2.7.1 Ustawienie rozpylaczy	☐	☐	☐	☐							
		2.7.2 Zawory przeciwwkroplowe, działanie	☐	☐	☐	☐							
2.8 Rozpylacze (połowy)	Cechy i oznaczenie:	2.8.1 Stan techniczny typ, rozmiar, kąt, materiał	☐	☐									
		2.8.2 Filtry rozpylaczy, typ, rozmiar	☐	☐									
		2.8.3 Sprawdzenie dystrybucji cieczy jedną z metod; lp. 2.8.3.1, 2.8.3.2 albo 2.8.3.3			☐	☐							
		2.8.3.1 Pomiar na ręcznym stole rowkowym: % rynienek z odchyleniem >15%:			☐	☐							
		2.8.3.2 Pomiar na elektronicznym stole rowkowym: CV%:%			☐	☐							
		2.8.3.3 Jednoczesny pomiar natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy			☐	☐							
		2.8.4 Pomiar spadku wartości ciśnienia**	☐	☐									
		2.9 Rozpylacze (sadowniczy)	Cechy i oznaczenie:	2.9.1 Stan techniczny, typ, rozmiar, kąt, materiał	☐	☐	☐	☐					
		2.9.2 Jednoczesny pomiar natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy	☐	☐	☐	☐							
2.10 Wentylator	Typ.....	2.10.1 Stan techniczny i urządzenia sterujące	☐	☐	☐	☐							
Różnice wskazań pomiędzy badanym manometrem a manometrem wzorcowym [2.3.4]													
Wskazania manometru wzorcowego (kPa)				Odchylenie wskazań (%)									
Manometr badany	Manometr wzorcowy												
Pomiar natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy w opryskiwaczu połowym lub sadowniczym [2.8.3.3 lub 2.9.2]													
Nr rozpylacza		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Odchyłka od wart. nominalnej (%)													
Nr rozpylacza		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Odchyłka od wart. nominalnej (%)													
Nr rozpylacza		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Odchyłka od wart. nominalnej (%)													

*Niepotrzebne skreślić

**Pomiaru (pkt 2.8.4) nie przeprowadza się, jeżeli został przeprowadzony pomiar nierównomierności rozkładu poprzecznego na stole rowkowym

Protokół opracowano w ramach zadania nr 2.4. „Opracowanie i ocena metod ograniczania ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin”. Programu Wieloletniego: „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodnictwa z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez MRLiW

Rys. 135. Protokół kontroli opryskiwacza połowego lub sadowniczego – strona B.

9. Kalibracja opryskiwaczy

9.1. Kalibracja opryskiwacza polowego

Kalibrację opryskiwacza należy przeprowadzić według procedury opisanej poniżej. Dawka cieczy powinna być dobrana do rodzaju uprawy i jej fazy rozwojowej oraz stosowanego opryskiwacza.

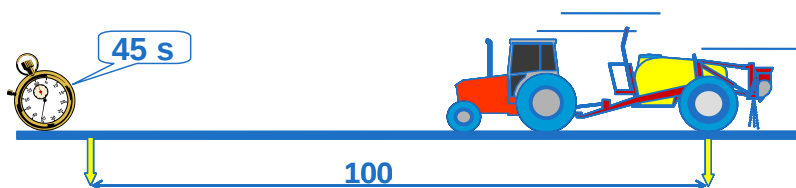
1 Pomiar prędkości roboczej

Pomiar przeprowadz na polu, na którym ma być wykonywany zabieg. Zbiornik opryskiwacza powinien być napełniony wodą do połowy objętości.

$$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{czas przejazdu [s]}} \times 3,6$$

Przykład: dla odcinka pomiarowego – **100 m**

$$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{100 \text{ [m]}}{45 \text{ [s]}} \times 3,6 = 8 \text{ [km/h]}$$



2 Obliczanie wydatku rozpylaczy ⇔ wyznaczanie rozpylaczy i ciśnienia cieczy

Wydatek rozpylacza oblicz dla założonej dawki cieczy i zmierzonej prędkości jazdy:

$$\text{Wydatek rozpylacza [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rozpylaczy [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600}$$

Przykład: dla dawki cieczy **250 l/ha**

$$\text{Wydatek rozpylacza [l/min]} = \frac{250 \text{ [l/ha]} \times 0,5 \text{ [m]} \times 8 \text{ [km/h]}}{600} = \mathbf{1,67 \text{ l/min}}$$

Spełnieniu obliczonego wyżej wydatku w zakresie ciśnień 1,5 – 3 bar najbliższy jest rozpylacz **brązowy ISO-05**, gwarantujący wydatek **1,63 l/min** przy ciśnieniu **2 bar**.

Przy prędkości **8 km/h** dawka cieczy wynosiłaby **245 l/ha**

Tabela dawek – Rozpylacz ISO-05 - BRĄZOWY								
Ciśn. [bar]	Wyd. [l/min]	Dawka cieczy [l/ha] przy prędkości [km/h]:						
		4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	1,41	424	338	283	242	212	170	141
2,0	1,63	490	391	327	280	245	196	163
2,5	1,83	548	439	365	313	274	219	183
3,0	2,00	600	480	400	343	300	240	200
4,0	2,31	693	554	462	396	346	277	231
5,0	2,58	775	619	516	443	387	310	258
6,0	2,75	825	660	550	471	413	330	275
7,0	2,96	888	710	592	507	444	355	296
8,0	3,17	951	761	634	543	476	380	317

Aby uzyskać dokładnie założoną dawkę **250 l/ha** to rozpylacz musi realizować dokładnie żądany wydatek **1,67 l/min**. Konieczna jest zatem niewielka korekta ciśnienia w stosunku do wyznaczonej z tabeli dawek:

$$\text{Poszukiwane ciśnienie [bar]} = \left(\frac{\text{żądany wydatek [l/min]}}{\text{znany wydatek [l/min]}} \right)^2 \times \text{znane ciśnienie [bar]}$$

W miejsce znanego wydatku i znanego ciśnienia należy wstawić wartości wyznaczone z tabeli dawek.

Przykład:

$$\text{Poszukiwane ciśnienie [bar]} = \left(\frac{1,67 \text{ [l/min]}}{1,63 \text{ [l/min]}} \right)^2 \times 2,0 \text{ [bar]} = \mathbf{2,1 \text{ bar}}$$

3

Weryfikacja wydatku rozpylaczy ⇒ sprawdzenie rzeczywistego wydatku rozpylaczy

Włącz rozpylacze, ustaw wyznaczone ciśnienie cieczy i zmierz wydatek, zbierając do wyskalowanego naczynia (menzura, dzbanek pomiarowy) ciecz wypływającą z rozpylacza w czasie 1 minuty.



Powtórz pomiar dla kilku rozpylaczy, najlepiej po jednym z każdej sekcji opryskowej. Porównaj wyniki pomiarów z obliczonym wydatkiem wymaganym. W razie potrzeby skoryguj ciśnienie i powtarzaj pomiar do momentu uzyskania wymaganego wydatku.

9.2. Kalibracja opryskiwacza sadowniczego

Kalibrację opryskiwacza należy przeprowadzić według procedury opisanej poniżej. Dawka cieczy powinna być dobrana do rodzaju sadu, wielkości drzew i ich fazy rozwojowej oraz do stosowanego opryskiwacza.

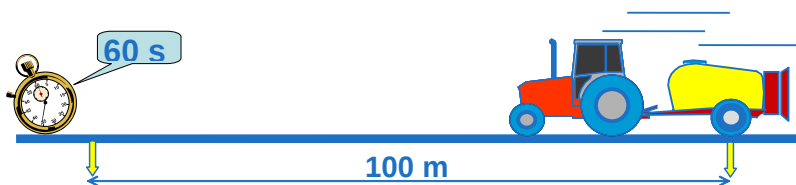
1 Pomiar prędkości roboczej

Pomiar przeprowadź w sadzie, w którym ma być wykonywany zabieg. Zbiornik opryskiwacza powinien być napełniony wodą do połowy objętości.

$$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{czas przejazdu [s]}} \times 3,6$$

Przykład: dla odcinka pomiarowego – **100 m**

$$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{100 \text{ [m]}}{60 \text{ [s]}} \times 3,6 = 6 \text{ [km/h]}$$

**2 Obliczanie wydatku rozpylaczy ⇔ wyznaczenie rozpylaczy i ciśnienia cieczy**

Wydatek rozpylacza oblicz dla założonej dawki cieczy, rozstawy rzędów drzew w sadzie, zmierzonej prędkości jazdy oraz liczby włączonych rozpylaczy.

$$\text{Wydatek rozpylacza [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rzędów [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy}}$$

Przykład:

dla dawki cieczy **500 l/ha**; rozstawa rzędów **4 m**; l. rozpylaczy **14 szt.**

$$\text{Wydatek rozpylacza [l/min]} = \frac{500 \text{ [l/ha]} \times 4 \text{ [m]} \times 6 \text{ [km/h]}}{600 \times 14} = 1,43 \text{ l/min}$$

Spełnieniu obliczonego wyżej wydatku w zakresie ciśnień 5 – 15 bar najbliższy jest rozpylacz **pomarańczowy**, gwarantujący wydatek **1,45 l/min** przy ciśnieniu **11 bar**.

Tabela wydatków ALBUZ-ATR80	Wydatek cieczy [l/min] przy ciśnieniu [bar]:																			
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Biały	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,47	0,48	0,50	0,51	0,52				
Lila	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,59	0,61	0,63	0,64	0,66	0,68	0,70				
Brązowy	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,81	0,84	0,86	0,89	0,91	0,93				
Żółty	0,73	0,80	0,86	0,92	0,97	1,03	1,07	1,12	1,17	1,21	1,25	1,29	1,33	1,37	1,40	1,44				
Pomarańczowy	0,99	1,08	1,17	1,24	1,32	1,39	1,45	1,51	1,57	1,63	1,69	1,74	1,79	1,84	1,89	1,94				
Czerwony	1,38	1,51	1,62	1,73	1,83	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,40	2,47	2,54	2,60	2,67				
Szary	1,50	1,63	1,76	1,87	1,98	2,08	2,17	2,26	2,35	2,43	2,51	2,59	2,67	2,74	2,81	2,88				
Zielony	1,78	1,94	2,09	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,42				
Czarny	2,00	2,18	2,35	2,50	2,64	2,78	2,90	3,03	3,14	3,26	3,36	3,47	3,57	3,67	3,76	3,85				
Niebieski	2,45	2,67	2,87	3,06	3,24	3,40	3,56	3,71	3,85	3,99	4,12	4,25	4,37	4,49	4,61	4,72				

Aby uzyskać dokładnie założoną dawkę **500 l/ha** to rozpylacz musi realizować dokładnie żądany wydatek **1,43 l/min**. Konieczna jest zatem niewielka korekta ciśnienia w stosunku do wyznaczonej z tabeli wydatków:

$$\text{Poszukiwane ciśnienie [bar]} = \left(\frac{\text{żądany wydatek [l/min]}}{\text{znany wydatek [l/min]}} \right)^2 \times \text{znane ciśnienie [bar]}$$

W miejsce znanego wydatku i znanego ciśnienia należy wstawić wartości wyznaczone z tabeli dawek.

Przykład:

$$\text{Poszukiwane ciśnienie [bar]} = \left(\frac{1,43 \text{ [l/min]}}{1,45 \text{ [l/min]}} \right)^2 \times 11 \text{ [bar]} = \mathbf{10,7 \text{ bar}}$$

3 Weryfikacja wydatku rozpylaczy ⇒ sprawdzenie rzeczywistego wydatku rozpylaczy

Włącz rozpylacze, ustaw wyznaczone ciśnienie cieczy i zmierz wydatek, zbierając do wyskalowanego naczynia (menzura, dzbanek pomiarowy) ciecz wypływającą z rozpylacza w czasie 1 minuty. Do zbierania cieczy użyj wiotki wąż lub odcinek dętki rowerowej.



Powtórz pomiar dla kilku rozpylaczy, najlepiej z różnych sekcji. Porównaj wyniki pomiarów z obliczonym wydatkiem wymaganym. W razie potrzeby skoryguj ciśnienie i powtarzaj pomiar do momentu uzyskania wymaganego wydatku.

10. Literatura

- Ustawa o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r. poz. 50 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 grudnia 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r., poz. 760)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 grudnia 2013 r. w sprawie potwierdzania sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz. 924)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r., poz. 554)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r., poz. 625)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 516)
- Norma PN-EN 13790-1:2004 Maszyny rolnicze -- Opryskiwacze -- Badania kontrolne użytkowanych opryskiwaczy -- Część 1: Opryskiwacze polowe.
- Norma PN-EN 13790-2:2004 Maszyny rolnicze -- Opryskiwacze -- Badania kontrolne użytkowanych opryskiwaczy -- Część 2: Opryskiwacze sadownicze.
- Norma PN-EN-ISO 16122-1:2015-07 Maszyny rolnicze i leśne - Badania kontrolne opryskiwaczy w sferze użytkowania - Część 1: Postanowienia ogólne
- Norma PN-EN-ISO 16122-2:2015-07 Maszyny rolnicze i leśne -- Badania kontrolne opryskiwaczy w sferze użytkowania -- Część 2: Opryskiwacze z belką poziomą
- Norma PN-EN ISO 16122-3:2015-07 Maszyny rolnicze i leśne - Badania kontrolne opryskiwaczy w sferze użytkowania - Część 3: Opryskiwacze sadownicze

Godyń A., Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W. 2016. Dobra praktyka – samodzielna kontrola opryskiwaczy ręcznych i plecakowych. ISBN: 978-83-89800-74-9. Wyd. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice: s. 80.

Hołownicki R., Doruchowski G., Świechowski W., Godyń A. 2016. Dobra praktyka – ograniczanie znoszenia środków ochrony roślin w uprawach sadowniczych. ISBN: 978-83-89800-75-6. Wyd. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice: s.44.

Materiały dostępne na stronie internetowej:

<http://www.inhort.pl/projekty-badawcze/projekty-finansowane-przez-mrirw/program-wieloletni-io-2015-2020/publikacje-metodyki-instrukcje-pw-2015-2020>

Godyń A., Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W. 2016. Metodyka prowadzenia samodzielnej kontroli stanu technicznego opryskiwaczy polowych. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 11 s. (www.inhort.pl)

Godyń A., Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W. 2016. Metodyka prowadzenia samodzielnej kontroli stanu technicznego opryskiwaczy sadowniczych. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 9 s.

Broszura: Hołownicki R., Doruchowski G., Świechowski W., Godyń A. 2016. DOBRA PRAKTYKA. Ograniczanie znoszenia środków ochrony roślin w uprawach sadowniczych. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 46 s.

Broszura: Godyń A., Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W. 2016. DOBRA PRAKTYKA. Samodzielna kontrola opryskiwaczy ręcznych i plecakowych. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 80 s.

Godyń A., Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W. 2015. Metodyka prowadzenia samodzielnej kontroli stanu technicznego opryskiwaczy ręcznych. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 6 s.

Godyń A., Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W. 2015. Metodyka prowadzenia samodzielnej kontroli stanu technicznego opryskiwaczy plecakowych. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 8 s.

NOTATKI