

Poradnik

MYCIE OPRYSKIWACZY



Dobra Praktyka Organizacji Ochrony Roślin

Zapobieganie zanieczyszczeniu wody ze skażeń miejscowych

dobra
praktyka
lepsz
ochrona wody



Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa
SKIERNIEWICE 2009

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa
Zakład Agrotechnologii



Poradnik

MYCIE OPRYSKIWACZY

Skierniewice 2009

Autorzy:
Dr Artur Godyń
Dr Grzegorz Doruchowski

Publikacja opracowana w ramach projektu LIFE05ENV/B/000510:

„Szkolenie operatorów opryskiwaczy w celu
zapobiegania skażeniom miejscowym”
(*Training the **O**perators to prevent **P**ollution from **P**oint **S**ources*)



finansowanego przez:

Komisję Europejską – Program LIFE Environment



Europejskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin – ECPA



ISBN 978-83-60573-32-7

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa
ul. Pomologiczna 18
96-100 Skierniewice



Opracowanie graficzne, projekt okładki, redakcja, skład i łamanie:

Dr Grzegorz Doruchowski

Wydanie I

Nakład: 1000 egz.

OD AUTORÓW

 Szkolenie operatorów opryskiwaczy w celu zapobiegania skażeniom miejscowym

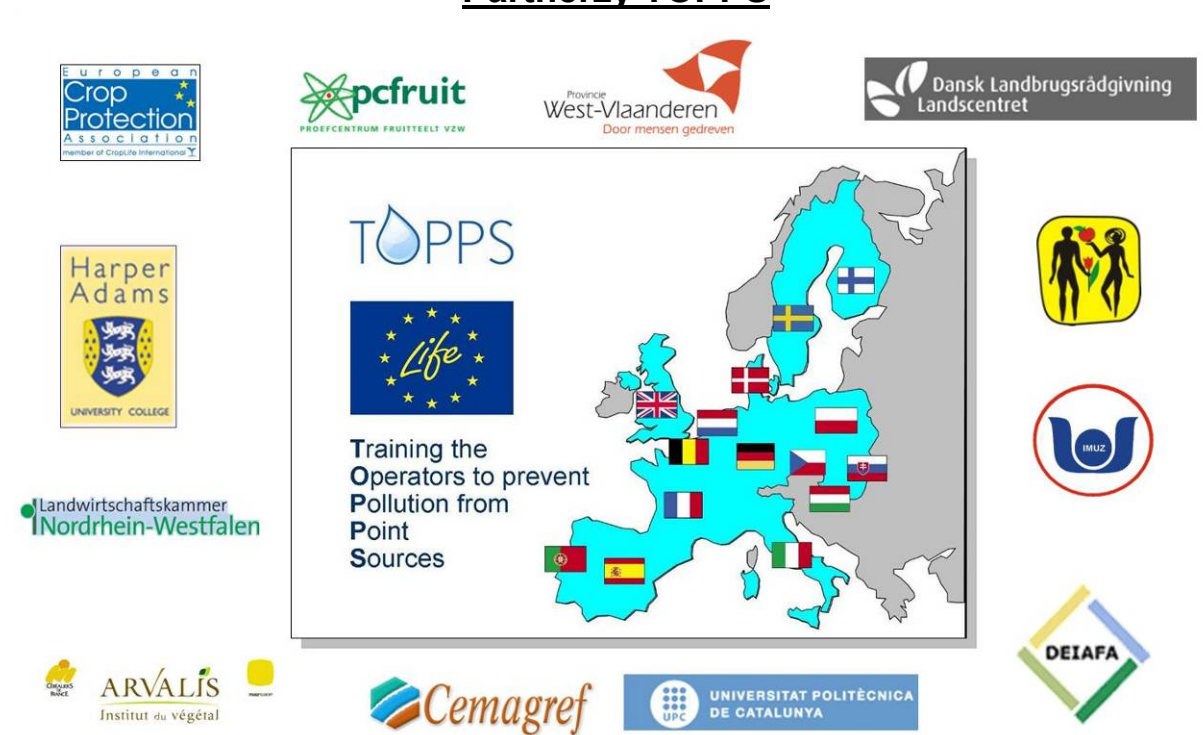
Dobra praktyka – lepsza ochrona wody

TOPPS (*Training the Operators to prevent Pollution from Point Sources*) był 3-letnim projektem demonstracyjno-szkoleniowym, który obejmował swoim zasięgiem 15 krajów Unii Europejskiej. TOPPS finansowany był przez Komisję Europejską w ramach programu LIFE Environment oraz przez Europejskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin – ECPA.

Naczelnym zadaniem TOPPS było opracowanie Kodeksu Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin – DPOOR, oraz upowszechnianie jego zasad poprzez służby doradcze, szkolenia i demonstracje, w sposób skoordynowany w skali europejskiej, w celu ograniczenia emisji środków ochrony roślin do wód.

Niniejszy poradnik stanowi materiał instruktażowy dla służb doradczych, jednostek dydaktycznych oraz samych producentów rolnych. Stworzony został na podstawie zaleceń Kodeksu DPOOR. Jego celem jest propagowanie i wdrażanie zasad bezpiecznego mycia opryskiwaczy po zastosowaniu środków ochrony roślin w gospodarstwach rolniczych.

Partnerzy TOPPS



Spis treści

1. Wstęp	7
2. Ogólne zasady mycia opryskiwaczy	8
2.1 Lokalizacja	8
2.2 Częstotliwość	10
2.3 Zagospodarowanie pozostałej cieczy użytkowej	11
2.4 Mycie wewnętrzne czyli płukanie instalacji cieczowej	13
2.5 Mycie zewnętrzne	14
3. Urządzenia myjące	15
4. Procedura mycia opryskiwaczy	17
4.1 Mycie opryskiwaczy bez wyposażenia dodatkowego	18
4.2 Mycie opryskiwaczy ze zbiornikiem na czystą wodę	19
4.3 Mycie opryskiwaczy z urządzeniem do mycia metodą ciągłą	20
Tabela Procedury mycia opryskiwaczy	21

1. Wstęp

Opryskiwacze należy okresowo myć w celu zapewnienia ich bezawaryjnej pracy, a także zachowania bezpieczeństwa dla upraw, środowiska oraz operatora opryskiwacza i innych osób. Wszelkie czynności związane z myciem opryskiwaczy należy przeprowadzać przede wszystkim zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zaleceniami dobrej praktyki oraz ogólnie przyjętymi zasadami poszanowania środowiska. Zgodnie z art. 68 p.1 ustawy o ochronie roślin „Można stosować wyłącznie środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu oraz zgodnie z etykietą-instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami, oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.”

Przestrzegaj zalecenia etykiety-instrukcji stosowania środków ochrony roślin w celu ograniczenia ryzyka dla ludzi i środowiska. W etykiecie-instrukcji znajdują się informacje dotyczące sposobu postępowania z pozostałą po zabiegu cieczą użytkową i skażoną wodą po umyciu sprzętu ochrony roślin.

Zapisy niniejszej broszury stanowią rozwinięcie i uzupełnienie informacji zawartych w przepisach prawa oraz w Kodeksie Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin (Kodeks DPOOR). Kodeks DPOOR opracowano z dbałością o zgodność z prawem krajowym, normami krajowymi i międzynarodowymi oraz zapisami innych obowiązujących kodeksów, w tym Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej i Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Proponowane zapisy są wyrazem opinii europejskich ekspertów w dziedzinie ochrony roślin, ochrony środowiska, techniki ochrony upraw i gospodarki wodnej.

W kwestiach nie objętych przepisami prawa, sformułowano praktyczne, i z gospodarskiego punktu widzenia najbezpieczniejsze zalecenia, zgodne z najlepszą wiedzą i intencją autorów. Mogą one służyć jako przykład praktycznego i bezpiecznego postępowania w sytuacjach, gdy brak uregulowań prawnych w tym zakresie pozostawia użytkownikom środków ochrony roślin swobodę działania. Przytoczone zalecenia można stosować po konsultacji ze specjalistą Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

2. Ogólne zasady mycia opryskiwaczy

2.1. Lokalizacja

Mycie opryskiwacza należy przeprowadzać w miejscach, w których nie spowoduje to bezpośredniego lub pośredniego zanieczyszczenia wód podziemnych lub powierzchniowych. Operację tę, a zwłaszcza mycie wewnętrzne, polegające na płukaniu instalacji cieczonej najlepiej przeprowadzać na polu, w miejscu oddalonym co najmniej **20 m** od wód powierzchniowych i innych obszarów wrażliwych (rys. 1).

Woda użyta do mycia zewnętrznego jest skażona środkami ochrony roślin zmywanymi z opryskiwacza. W warunkach polowych są one rozkładane i tym samym neutralizowane przez mikroorganizmy obecne w glebie.



Rys. 1. Mycie opryskiwacza na polu lub w sadzie z zastosowaniem lancy ciśnieniowej, zasilanej wodą ze zbiornika na czystą wodę

Mycie opryskiwacza na polu przynosi następujące korzyści:

- *ograniczenie stosowania środków ochrony roślin jedynie do miejsca dla którego posiadają one rejestrację,*
- *ograniczenie ilości środków ochrony roślin wywożonych w i na opryskiwaczu poza miejsce wykonywania zabiegu,*
- *eliminacja problemów z zebraniem, transportem i zagospodarowaniem płynnych pozostałości środków ochrony*

Jeżeli opryskiwacz nie posiada odpowiedniego wyposażenia do mycia zewnętrznego na polu, to należy je przeprowadzić w miejscu umożliwiającym skierowanie skażonej po myciu wody do zamkniętego systemu zbierania płynnych pozostałości (rys. 2) lub do systemu bioremediacji (np. stanowisko Phytobac) (rys. 3). Powierzchnia takiego miejsca powinna być utwardzona i ograniczona progiem, uniemożliwiającym rozprzestrzenianie się skażonej wody poza obszar przeznaczony do mycia opryskiwacza.

Dobłą alternatywą jest mycie zewnętrzne na stanowisku biobed (rys. 4), przeznaczonym do napełniania opryskiwacza. Biobed zawiera biologicznie czynne podłoże z mikroorganizmami, które neutralizują środki ochrony roślin w małych stężeniach.

Warunkiem mycia opryskiwacza na stanowisku biobed jest stosowanie małej objętości wody. Najlepiej takie mycie przeprowadzić przy użyciu myjki ciśnieniowej, która zagwarantuje skuteczne mycie ograniczoną ilością wody.

W przypadku braku specjalnych stanowisk mycie zewnętrzne opryskiwaczy należy przeprowadzać na biologicznie aktywnej powierzchni (np. zadarniony teren), zdolnej do powstrzymania szybkiego przesiąkania skażonej wody i neutralizowania pozostałości środków ochrony roślin na drodze ich biodegradacji.

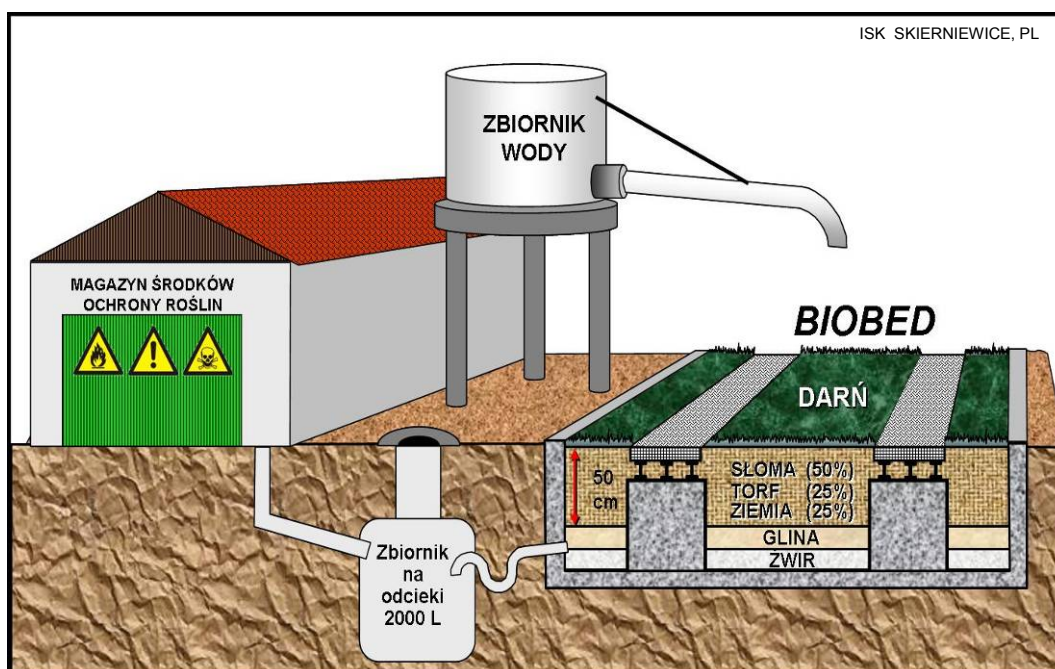
Każde miejsce mycia opryskiwaczy, dotyczy to także przeznaczonych do tego stanowisk, powinno być zlokalizowane w odległości nie mniejszej niż 20 m od wód powierzchniowych i innych obszarów wrażliwych.



Rys.2. Stanowisko do mycia zewnętrznego opryskiwacza, umożliwiające zbieranie skażonej wody do zamkniętego zbiornika lub odprowadzania do systemu bioremediacji



Rys.3. Urządzenie Phytoback do bioremediacji wody skażonej środkami ochrony roślin (np. popłuczyn po zewnętrznym myciu opryskiwacza)



Rys.4. Stanowisku biobed do biologicznej neutralizacji środków ochrony roślin.

2.2. Częstotliwość

Mycie opryskiwaczy należy przeprowadzać na tyle często, na ile wynika to z rzeczywistej potrzeby. Konieczność ograniczenia częstotliwości mycia opryskiwacza do niezbędnego minimum wynika z faktu, że podczas tego procesu powstaje duża ilość zanieczyszczonej wody, którą należy bezpiecznie zagospodarować. Jednakże całkowity brak mycia może powodować uszkodzenia roślin podczas kolejnych zabiegów lub stwarzać ryzyko pozostałości środków ochrony roślin na uprawach, dla których nie posiadają one rejestracji. W niemytym opryskiwaczu mogą wystąpić problemy związane z jego funkcjonowaniem, a sam opryskiwacz może stanowić zagrożenie dla osób wykonujących jego przeglądy i naprawy. Należy zatem zaplanować zabiegi tak, aby zoptymalizować częstotliwość mycia opryskiwacza i w ten sposób zminimalizować objętość skażonej wody. Przeznaczenie oddzielnego opryskiwacza wyłącznie do zabiegów herbicydami redukuje zagrożenie uszkodzenia roślin uprawnych, jednocześnie umożliwiając ograniczenie częstotliwości mycia pozostałych posiadanych opryskiwaczy.

- Mycie opryskiwacza jest **absolutnie konieczne** wtedy, gdy:
 - kolejny zabieg ma być wykonany na innej uprawie, dla której ostatnio stosowany preparat nie jest zarejestrowany,
 - zastosowany preparat stwarza ryzyko uszkodzenia roślin w kolejnym zabiegu (np. herbicyd, regulator wzrostu),
 - planowana jest kalibracja, przegląd, naprawa lub inspekcja sprzętu w Stacji Kontroli Opryskiwaczy,
 - pozostawienie resztek cieczy użytkowej może spowodować późniejsze zapychanie się rozpylaczy i filtrów lub inne problemy związane z poprawnym działaniem opryskiwacza,
 - po zakończeniu sezonu, przed przygotowaniem sprzętu do zimowania.
- Mycie opryskiwacza jest **zalecane**:
 - przed wyjazdem z pola na drogi publiczne,
 - po zakończeniu zabiegu, szczególnie przed postojem pod gołym niebem,
 - zawsze po zakończeniu serii zabiegów, po których przewiduje się dłuższą przerwę w użytkowaniu opryskiwacza.

Należy unikać mycia opryskiwacza, jeżeli nie jest to konieczne.

*Częstotliwość **koniecznego** mycia opryskiwacza zależy od zakresu rejestracji stosowanych środków ochrony i różnorodności posiadanych upraw, częstotliwości i zakresu stosowania posiadanego opryskiwacza oraz organizacji pracy w gospodarstwie. Absolutną potrzebę mycia opryskiwacza określają zapisy prawa zawarte w ustawie o ochronie roślin, Rozporządzeniach Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz w etykiecie-instrukcji stosowanego środka ochrony.*

*Częstotliwość **zalecanego** mycia opryskiwacza zależy od miejsca jego przechowywania oraz rozkładu posiadanych pól i liczby wyjazdów na drogi publiczne. Zalecenia dotyczące mycia opryskiwacza zawarte są w Kodeksie Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin.*

2.3. Zagospodarowanie pozostałej cieczy użytkowej

Podstawowym warunkiem bezpiecznego mycia opryskiwacza jest minimalizacja objętości cieczy użytkowej, pozostającej w jego instalacji cieczowej po zakończeniu zabiegu. Na całkowitą objętość cieczy pozostającej w opryskiwaczu (rys. 5) składa się:

- **nadwyżka cieczy** - wynikająca z braku lub niewłaściwej kalibracji opryskiwacza, lub nieodpowiednich parametrów pracy opryskiwacza (prędkość jazdy, ciśnienie cieczy, rozmiar rozpylaczy),
- **pozostałość w zbiorniku i pozostałość techniczna** - wynikające z konstrukcji układu cieczowego opryskiwacza, których z przyczyn technicznych nie można wypryskać z zachowaniem zamierzonej dawki cieczy i przy zamierzonym ciśnieniu.



Rys. 5. Całkowita objętość pozostałości cieczy w opryskiwaczu zależy od dokładności jego kalibracji i konstrukcyjnego rozwiązania instalacji cieczowej.

Pozostałość cieczy użytkowej w opryskiwaczu można ograniczyć do minimum, dzięki starannej kalibracji opryskiwacza i dokładnemu utrzymaniu wyznaczonych parametrów pracy opryskiwacza. Gdy w końcowej fazie zabiegu pompa zaczyna zasysać powietrze, a ciśnienie cieczy spada, należy wyłączyć mieszanie cieczy, aby umożliwić jak najdokładniejsze opróżnienie zbiornika. Objętość pozostałej cieczy można ograniczyć także dzięki stosowaniu opryskiwaczy, w których konstrukcyjnie zminimalizowano punkty gromadzenia się cieczy. Może to być odpowiednio wyprofilowane dno zbiornika lub instalacją o minimalnej wewnętrznej objętości przewodów cieczowych. Rozwiązanie techniczne układu cieczowego powinno być

zatem jednym z głównych kryteriów podejmowania decyzji o zakupie nowego opryskiwacza.

Pozostałości cieczy w opryskiwaczu nie da się uniknąć zupełnie, więc trzeba ją zagospodarować w bezpieczny sposób. Przede wszystkim należy się zapoznać z zaleceniami zawartymi w etykiecie-instrukcji stosowania środka ochrony roślin. W żadnym wypadku nie można spuszczać pozostałej cieczy na ziemię, drogę, lub w jakimkolwiek innym miejscu uniemożliwiającym jej zebranie. Należy ją rozcieńczyć kilkakrotnie i zużyć na polu, na którym wykonano zabieg, w miejscu nie opryskanym lub o mniejszym naniesieniu środka ochrony roślin (np. w miejscu, gdzie rozpoczęto opryskiwanie), aby nie przekroczyć dopuszczalnej dawki preparatu na uprawie. Znaczne nadwyżki cieczy, której nie można zużyć natychmiast na opryskiwanym polu, trzeba wykorzystać w ciągu 24 godzin. Można ją na ten okres pozostawić w zbiorniku opryskiwacza, jeżeli nie spowoduje to późniejszego zapychania rozpylaczy i filtrów lub innych problemów związanych z poprawnym działaniem opryskiwacza.

Niedopuszczalne jest wylewanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę. Działanie takie powoduje przemieszczanie się środka ochrony roślin wraz z penetrującą w głąb gleby wodą do niższych jej warstw, i ostatecznie do wód podziemnych. Wbrew temu co się sądzi, naturalne filtrowanie wody podczas jej powolnego przesiąkania nie uwalnia jej od niektórych zanieczyszczeń chemicznych. Związek chemiczny, może co prawda ulegać rozpadowi w wodach podziemnych, ale z powodu braku światła, niskiej temperatury i niskiej zawartości tlenu, proces ten jest bardzo powolny. Ponieważ wody podziemne przemieszczają się w trudnych do przewidzenia kierunkach, to substancje, które skaziły glebę w jednym miejscu, można po wielu latach odnaleźć w odległych nawet regionach. Dla wód podziemnych szczególnie niebezpieczne są środki, które łatwo rozpuszczają się w wodzie i nie są adsorbowane przez glebę oraz środki trwałe, których rozpad na związki prostsze, i na ogół mniej toksyczne, wymaga długiego czasu.

Jeśli zużycie nadwyżki cieczy lub pozostawienie jej w opryskiwaczu nie jest możliwe, to do czasu jej zagospodarowania, neutralizacji lub utylizacji, należy ją przechować w specjalnie do tego celu przeznaczonym zbiorniku. Zbiornik ten musi być szczelny, zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób, oraz wyraźnie oznakowany (rys. 6), ze wskazaniem zawartości. Jeśli jest to zbiornik podziemny to powinien mieć podwójną ścianę. Należy prowadzić zapiski dotyczące objętości gromadzonej i ponownie użytej lub przekazanej do utylizacji cieczy.



Rys.6. Zbiornik do przechowywania płynnych pozostałości - do czasu ich wykorzystania lub bezpiecznej utylizacji - musi być wyraźnie oznakowany.

Niewielkie ilości wielokrotnie rozcieńczonych pozostałości cieczy można odprowadzić do zbiornika na gnojowicę. Należy jednak pamiętać, że koncentracja środków ochrony roślin w gnojowicy powinna pozostawać na niskim poziomie, nie przekraczającym koncentracji popłuczyn wypryskiwanych na polu po płukaniu instalacji cieczowej opryskiwacza.

Po konsultacji ze specjalistą Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa płynne pozostałości, o niskiej koncentracji środków ochrony roślin, mogą być zużyte jako dodatek do rozlewanej w polu gnojowicy oraz dodatek do cieczy użytkowej podczas zwalczania chwastów w sadach lub przed wschodem upraw polowych. Po konsultacji ze specjalistą od fertygacji, mogą być stosowane również podczas nawadniania kropelkowego lub innych zabiegów doglebowych. Ten sposób zagospodarowania pozostałości środków ochrony roślin jest jednak obłożony pewnymi warunkami. Nie należy ich bowiem stosować na terenach zagrożonych zalewaniem (ze średnią częstotliwością zalewania co 10 lat), na obszarach poboru wody, w pobliżu studni, na skłonach w kierunku wód powierzchniowych czy na glebach podatnych na erozję. Zastosowanie płynnych pozostałości nie może wywoływać żadnych niepożądanych efektów biologicznych na roślinach.

Jeśli zagospodarowanie płynnych pozostałości środków ochrony roślin w gospodarstwie budzi wątpliwości, co do bezpieczeństwa dla ludzi, zwierząt i środowiska, to najlepiej powierzyć ich utylizację specjalistycznym służbom.

2.4. Mycie wewnętrzne czyli płukanie instalacji cieczowej

Mycie wewnętrzne ma na celu usunięcie z instalacji i powierzchni wewnętrznych opryskiwacza pozostałości stosowanych środków ochrony roślin i innych preparatów, które mogłyby mieć wpływ na rośliny w kolejnym zabiegu, na bezpieczeństwo i zdrowie ludzi oraz stan opryskiwacza i jego funkcjonowanie. Zależnie od okoliczności mycie opryskiwacza jest konieczne lub jedynie zalecane (patrz rozdział: 2.2. *Częstotliwość*). W każdym przypadku, kiedy mycie jest konieczne należy wykonać je w sposób gruntowny. Mycie gruntowne (patrz rozdział: 4. *Procedura mycia opryskiwaczy*) polega na wykonaniu pełnej procedury (np. 3-krotnego mycia), czasami również z zastosowaniem środków myjących. Do mycia opryskiwaczy można stosować dezaktywatory, takie jak soda lub amoniak, środki zawierające podchloryn sodowy (*Bielmax, Bielnar, Bielinka, Desmex, Radix, Cleanup*), albo specjalne preparaty, takie jak *Czysty opryskiwacz, Agroclean, Pest-out*. Środki myjące umożliwiają dokładne usunięcie z wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni opryskiwacza pozostałości stosowanego preparatu oraz zapobiegają powstawaniu i utrzymywaniu się zestalonych osadów.

Procedura mycia wewnętrznego powinna umożliwić znaczne, najlepiej 100-krotne rozcieńczenie pozostałej po zabiegu cieczy użytkowej. Dlatego planując zakup opryskiwacza należy zwrócić uwagę na kształt zbiornika i właściwości układu cieczowego, które decydują o objętości pozostałości cieczy w opryskiwaczu (rys. 5). Im mniejsza pozostałość cieczy tym łatwiej przepłukać instalację cieczową małą objętością wody. Ponadto warto wybrać opryskiwacz z dodatkowym zbiornikiem na czystą wodę do płukania instalacji (rys. 7, 14, 15), co znacznie usprawnia mycie opryskiwacza na polu.

Mycie pobieżne, polegające na jednokrotnym przepłukaniu instalacji i powierzchni wewnętrznej zbiornika oraz wkładów filtrów i rozpylaczy, zalecane jest jeżeli kolejne użycie opryskiwacza planowane jest z wykorzystaniem tego samego środka ochrony roślin.

Wodę użytą do mycia wewnętrznego oraz resztki cieczy użytkowej należy zagospodarować w bezpieczny sposób wypryskując na polu, na powierzchni uprzednio opryskiwanej (patrz rozdział: 2.3. *Zagospodarowanie pozostałej cieczy użytkowej*). Pozostawienie popłuczyn w zbiorniku, w celu wykorzystania ich w następnym zabiegu, możliwe jest jedynie w sytuacji, gdy następny zabieg ma być wykonany przy użyciu tego samego środka ochrony. Wypryskując rozcieńczone pozostałości cieczy użytkowej na polu należy zmniejszyć ciśnienie i zwiększyć prędkość jazdy opryskiwacza po to, aby nie splukać z roślin naniesionego wcześniej środka ochrony roślin lub nie spowodować jego przedawkowania.

2.5. Mycie zewnętrzne

Środki ochrony roślin osiadające na opryskiwaczu podczas zabiegu trzeba bezpiecznie i skutecznie zmyć, aby zapobiec przyśpieszonemu zużyciu sprzętu oraz zagrożeniu dla środowiska i pracujących z opryskiwaczem ludzi. Podczas mycia operator powinien zawsze mieć na sobie ubranie ochronne (rys. 1). Aby podczas postoju opryskiwacz nie stanowił zagrożenia dla środowiska, szczególnie kiedy nie jest użytkowany przez dłuższy okres, należy dokładnie usunąć wszystkie zewnętrzne osady. Ponieważ deszcz splukuje i kumuluje w podłożu pozostałości środków ochrony roślin znajdujące się na trudno dostępnych elementach opryskiwacza, należy unikać jego przechowywania pod gołym niebem. Jeżeli jest to niemożliwe, należy zmieniać miejsce postoju opryskiwacza, aby ograniczyć kumulację w jednym miejscu, splukiwanych z niego pozostałości środków ochrony.

Aby ograniczyć potrzebę mycia zewnętrznego opryskiwacza należy zapobiegać intensywnemu jego zanieczyszczeniu zmniejszając znoszenie cieczy użytkowej podczas przeprowadzania zabiegów. Można to osiągnąć dzięki ograniczeniu prędkości roboczej, obniżeniu belki polowej, stosowanie rozpylaczy grubokroplistych i wykonywaniu zabiegów we właściwych warunkach pogodowych. Systematyczne mycie zewnętrzne zapobiega osadzaniu się na opryskiwaczu kolejnych warstw środków ochrony roślin, które z czasem są bardzo trudne lub wręcz niemożliwe do usunięcia.

Najbardziej narażone na zanieczyszczenie elementy opryskiwacza to: belka polowa, elementy konstrukcyjne wokół rozpylaczy oraz wentylator i elementy kierownic powietrza w opryskiwaczach sadowniczych. Kumulacji naniesionych środków ochrony roślin na opryskiwaczu sprzyja jego chropowata powierzchnia i zakamarki, w których łatwiej gromadzi się środek ochrony. Ilość środków ochrony roślin naniesionych na zewnętrzne powierzchnie wzrasta proporcjonalnie do szerokości belki polowej. Gromadzą się one również na kołach opryskiwacza i ciągnika wraz z zanieczyszczoną glebą. Dlatego przez opuszczeniem pola dobrze jest zmyć z kół opryskiwacza i ciągnika przylegające do nich resztki gleby.

Jeśli mycie zewnętrzne jest konieczne (patrz rozdział: 2.2 *Częstotliwość*) to opryskiwacz i ciągnik należy umyć bezpośrednio po zakończeniu zabiegu, najlepiej na polu, przed wyjazdem na drogi publiczne. Ogranicza to ilość środków ochrony wywożonych na opryskiwaczu poza miejsce, dla którego zostały one zarejestrowane.

Jeśli mycie zewnętrzne na polu nie jest możliwe to można je przeprowadzić w gospodarstwie, na stanowisku biobed (rys. 4), pełniącym rolę biologicznego neutralizatora pozostałości środków ochrony roślin. Warunkiem jest użycie małej objętości wody (50-100 l), najlepiej przy zastosowaniu myjki ciśnieniowej lub szczotki z dopływem wody. Mycie można również wykonać na innym aktywnym biologicznie podłożu, np. zadarnionym terenie oddalonym od ogólnodostępnych miejsc.

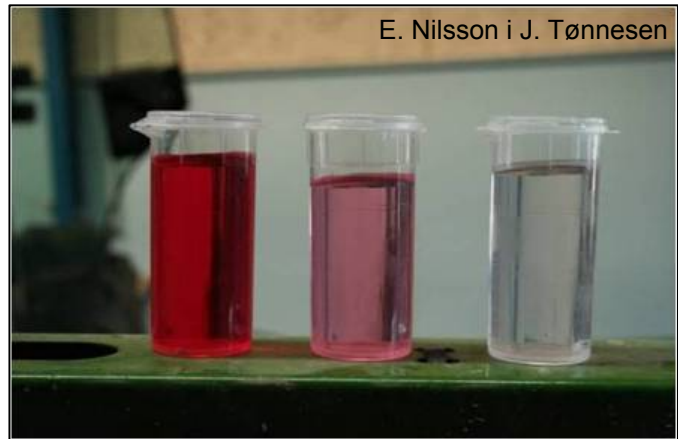
Mycie należy wykonywać w sposób systematyczny, zaczynając od góry opryskiwacza, a następnie kierując się ku dołowi. W przypadku ograniczonej objętości wody (np. na polu) mycie należy rozpocząć od najbardziej skażonych elementów opryskiwacza tzn. belki polowej lub wentylatora oraz kół. Przy zastosowaniu ciśnieniowych urządzeń myjących należy unikać wypłukiwania smaru z newralgicznych elementów opryskiwacza. Po zakończeniu mycia i wyschnięciu maszyny należy przesmarować punkty wskazane w instrukcji obsługi sprzętu.

Zarówno do płukania instalacji cieczowej opryskiwacza jak i do mycia zewnętrznego zalecane jest stosowanie specjalnych i bezpiecznych dla środowiska środków myjących (np. Czysty opryskiwacz, Agroclean, Pest-out), które ułatwiają zmywanie środków ochrony roślin oraz posiadają właściwości konserwujące podzespoły opryskiwacza. Należy zawsze postępować zgodnie z etykietą-instrukcją stosowanego środka myjącego.

3. Urządzenia myjące

Współczesne opryskiwacze są już powszechnie wyposażane w dodatkowe zbiorniki na czystą wodę przeznaczoną do płukania zbiornika głównego i instalacji cieczowej maszyny. Objętość zbiornika dodatkowego powinna stanowić co najmniej 10% objętości zbiornika głównego, aby pomieścić dostateczną ilość wody przede wszystkim do mycia wewnętrznego, ale także do mycia zewnętrznego. Mycie wewnętrzne powinno umożliwiać 3-krotne przepłukanie wnętrza zbiornika głównego oraz wszystkich elementów układu cieczowego, z którymi środek ochrony miał kontakt (rys. 7 i 8). Jeśli po myciu wewnętrznym pozostaje jeszcze niewielka objętość czystej wody to można ją wykorzystać do pobieżnego umycia belki polowej oraz kół opryskiwacza i ciągnika, z wykorzystaniem lancy ciśnieniowej.

Nowoczesne opryskiwacze, oprócz dodatkowego zbiornika na czystą wodę, wyposażane są także w specjalistyczne zestawy do mycia zewnętrznego. W skład takiego zestawu wchodzi wąż ze szczotką lub lancą/pistoletem ciśnieniowym oraz zwijacz węża (rys. 9). Zestaw współpracuje zwykle z pompą opryskiwacza, choć istnieją rozwiązania, w których montowana jest dodatkowa pompa wysokociśnieniowa. Mycie opryskiwacza pod ciśnieniem ponad 100 bar daje możliwość bardzo efektywnego usuwania zanieczyszczeń relatywnie małą objętością wody.



Rys. 8. Koncentracja cieczy pozostałej w instalacji opryskiwacza po kolejnych etapach mycia wewnętrznego

Rys. 7. Podział objętości wody w dodatkowym zbiorniku na kolejne etapy wewnętrznego mycia opryskiwacza



Rys. 9. Zestaw do mycia zewnętrznego.

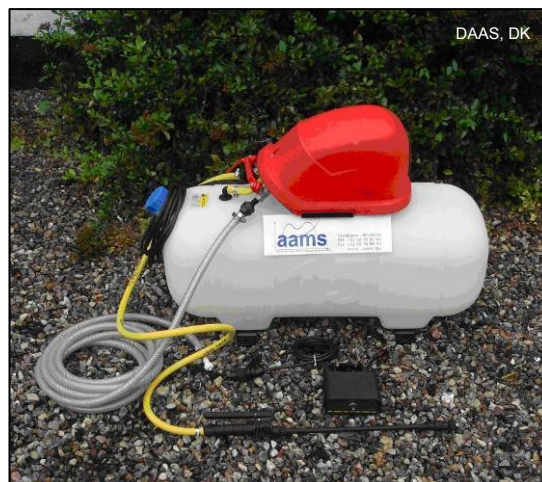


Rys. 10. Zestaw do mycia wewnętrznego do zamontowania na opryskiwaczu.

Oferowane są również kompletne zestawy do mycia wewnętrznego (rys. 10), które można zamontować na opryskiwaczach nie posiadających dodatkowych zbiorników na czystą wodę. Zestawy takie obejmują dodatkowy zbiornik, zraszacz ciśnieniowy do płukania zbiornika, niezbędne zawory i węże, a czasem także dodatkową pompę.

Najnowsza koncepcja wewnętrznego mycia opryskiwacza polega na płukaniu zbiornika i instalacji cieczowej metodą ciągłą. Służący do tego zestaw obejmuje zbiornik na wodę, pompę napędzaną silnikiem elektrycznym, zraszacz ciśnieniowy do płukania zbiornika oraz niezbędne zawory i węże (rys. 11 i 16). Zestaw taki

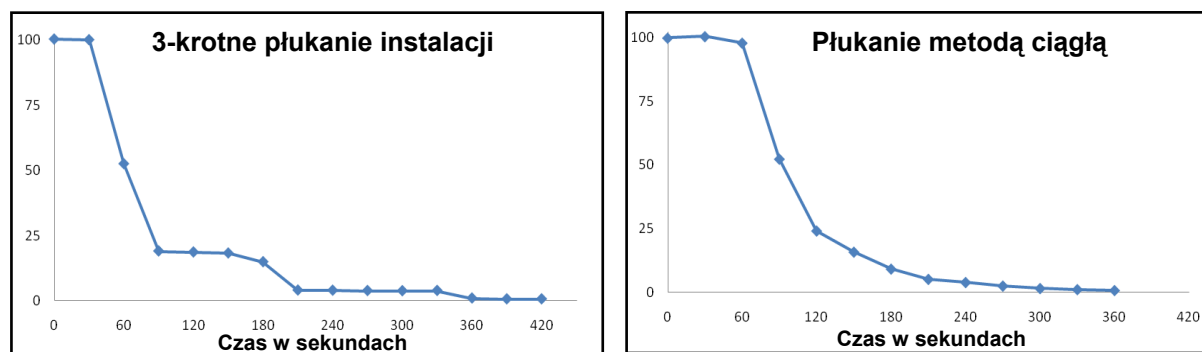
umożliwia przepłukanie zbiornika i instalacji przy równoczesnym wypryskiwaniu popłuczyn przez rozpylacze. Gdy dodatkowa pompa tłoczy do zbiornika głównego czystą wodę przez zraszacze płuczące zbiornik, rozcieńcza pozostałą ciecz użytkową, a pompa opryskiwacza pobiera tę rozcieńczoną ciecz i tłoczy ją przez układ cieczowy do rozpylaczy. W ten sposób następuje ciągłe płukanie zbiornika i instalacji przy stopniowo malejącej koncentracji środka ochrony roślin w popłuczynach (rys. 12). Przeprowadzone pomiary pokazują, że mycie ciągłe jest bardziej efektywne, tzn. pozwala na umycie opryskiwacza mniejszą objętością wody w krótszym czasie (rys. 13).



Rys. 11. Zestaw do mycia zbiornika i instalacji cieczowej opryskiwacza metodą ciągłą.



Rys. 12. Próbkki rozcieńczonej cieczy użytkowej pobrane z rozpylaczy od początku do zakończenia płukania instalacji cieczowej opryskiwacza metodą ciągłą.



Rys. 13. Spadek koncentracji cieczy użytkowej w instalacji opryskiwacza w czasie trzykrotnego płukania i mycia metodą ciągłą. W czasie trzykrotnego płukania, czysta woda dodawana na początku oraz po 140 i 280 sekundach od rozpoczęcia płukania (wg. H. Kramer).

4. Procedura mycia opryskiwaczy

W niniejszym rozdziale opisano trzy procedury mycia w zależności od wyposażenia opryskiwaczy w urządzenia do mycia. Stanowią one propozycje postępowania dla:

- A. opryskiwaczy bez wyposażenia dodatkowego,
- B. opryskiwaczy ze zbiornikiem na czystą wodę (opcja: urządzenie płuczące),
- C. opryskiwaczy z urządzeniem do mycia metodą ciągłą.

4.1. Mycie opryskiwaczy bez wyposażenia dodatkowego

Mycie pobieżne – punkty 1-3
Mycie gruntowne – punkty 1-6



Rys. 14.
Opryskiwacze bez zbiornika na czystą wodę do płukania instalacji cieczowej.

- 1. Rozcieńczanie pozostałości.** Wlej do zbiornika objętość wody konieczną do 10-krotnego rozcieńczenia pozostałej w zbiorniku cieczy użytkowej. Jeśli punkt poboru wody wyposażony jest w kran z węzłem, to po usunięciu sita z otworu wlewowego użyj węża do opłukania wewnętrznej powierzchni zbiornika.
- 2. Płukanie pompy i układu cieczowego.** Włącz pompę i otwierając odpowiednie zawory przepłucz w czasie 2-3 minut wszystkie używane podczas zabiegu elementy układu cieczowego.
- 3. Zagospodarowanie popłuczyn.** Zużyj popłuczyny w bezpieczny sposób, tzn:
 - wypryskaj na polu, na powierzchni uprzednio opryskiwanej, ale o mniejszym naniesieniu środka ochrony roślin (np. w miejscu gdzie rozpoczęto opryskiwanie), aby nie przekroczyć dopuszczalnej dawki preparatu na uprawie,
lub
 - wlej do zbiornika na gnojowicę,
lub
 - odprowadź i do czasu zagospodarowania, neutralizacji lub utylizacji przechowaj w specjalnie do tego celu przeznaczonym, szczelnym, oznakowanym i zabezpieczonym zbiorniku (patrz rozdział: 2.3. *Zagospodarowanie pozostałej cieczy użytkowej*).
- 4. Powtórne płukanie.** Powtórz punkty 1-3.
- 5. Czyszczenie filtrów i ponowne płukanie.** Zdemontuj wkłady filtrów, oczyść je i zamontuj na swoje miejsce. Jeśli środek ochrony roślin ma tendencję do zapychania rozpylaczy, przeczyść je używając szczoteczki. Powtórz po raz trzeci punkty 1-3. Jeżeli wymaga tego etykieta-instrukcja stosowanego środka ochrony to użyj specjalnego środka myjącego.
- 6. Mycie zewnętrzne.** Umyj opryskiwacz na zewnątrz stosując szczotkę lub myjkę ciśnieniową. Mycie zewnętrzne przeprowadź w miejscu umożliwiającym zbieranie wody i odprowadzanie jej do zbiornika na ciekłe pozostałości (patrz rozdz. 2.3. *Zagospodarowanie pozostałej cieczy użytkowej*) lub na stanowisku biobed (tylko małą objętością wody, przy użyciu myjki ciśnieniowej).

4.2. Mycie opryskiwaczy ze zbiornikiem na czystą wodę (opcja: urządzenie płuczące)

Mycie pobieżne – punkty 1-3
Mycie gruntowne – punkty 1-6



Rys. 15.
Opryskiwacze ze
zbiornikiem na czystą wodę.

- 1. Rozcieńczanie pozostałości.** Wlej do głównego zbiornika opryskiwacza ok. 1/3 objętości wody ze zbiornika na czystą wodę. Jeśli opryskiwacz wyposażony jest w ciśnieniowe urządzenie płuczące, wodę skieruj do zraszaczy w celu opłukania wewnętrznych powierzchni zbiornika.
- 2. Płukanie pompy i układu cieczowego.** Włącz pompę i otwierając odpowiednie zawory przepłucz w czasie 2-3 minut wszystkie używane podczas zabiegu elementy układu cieczowego.
- 3. Zagospodarowanie popłuczyn.** Zużyj popłuczyny w bezpieczny sposób, tzn:
 - wypryskaj na polu, na powierzchni uprzednio opryskiwanej, ale o mniejszym naniesieniu środka ochrony roślin (np. w miejscu gdzie rozpoczęto opryskiwanie), aby nie przekroczyć dopuszczalnej dawki preparatu na uprawie,
lub
 - wlej do zbiornika na gnojowicę,
lub
 - odprowadź i do czasu zagospodarowania, neutralizacji lub utylizacji przechowaj w specjalnie do tego celu przeznaczonym, szczelnym, oznakowanym i zabezpieczonym zbiorniku (patrz rozdział: 2.3. *Zagospodarowanie pozostałej cieczy użytkowej*).
- 4. Powtórne płukanie.** Powtórz punkty 1-3.
- 5. Czyszczenie filtrów i ponowne płukanie.** Zdemontuj wkłady filtrów, oczyść je i zamontuj na swoje miejsce. Jeśli środek ochrony roślin ma tendencję do zapychania rozpylaczy, przeczyść je używając szczoteczki. Powtórz po raz trzeci punkty 1-3. Jeżeli wymaga tego etykieta-instrukcja stosowanego środka ochrony to użyj specjalnego środka myjącego.
- 6. Mycie zewnętrzne.** Opryskiwacze wyposażone w zestawy do mycia zewnętrznego należy myć na polu, stosując specjalną szczotkę lub lancę ciśnieniową. Opryskiwacze bez takiego wyposażenia należy myć, stosując szczotkę lub myjkę ciśnieniową, w miejscu umożliwiającym zbieranie wody i odprowadzanie jej do zbiornika na ciekłe pozostałości (patrz rozdz. 2.3.) lub na stanowisku biobed (tylko małą objętością wody, przy użyciu myjki ciśnieniowej).

4.3. Mycie opryskiwaczy z urządzeniem do mycia metodą ciągłą

Mycie pobieżne – punkty 1-3
Mycie gruntowne – punkty 1-5



Rys. 16.
Zestaw do mycia metodą ciągłą na
opryskiwaczu polowym.

- 1. Rozcieńczanie pozostałości.** Włącz pompę urządzenia myjącego i skieruj czystą wodę do zbiornika opryskiwacza przez zraszacz płuczący. Jeżeli wymaga tego etykieta-instrukcja stosowanego środka ochrony, to dokładne mycie z użyciem środka myjącego wykonaj w gospodarstwie, stosując się do zaleceń etykiety-instrukcji obu preparatów.
- 2. Płukanie pompy i wewnętrznych ścian zbiornika.** Równocześnie z dodawaniem czystej wody – wypryskuj rozcieńczaną ciecz użytkową na polu, na powierzchni uprzednio opryskiwanej, ale o mniejszym naniesieniu środka ochrony roślin (np. w miejscu gdzie rozpoczęto opryskiwanie), aby nie przekroczyć dopuszczalnej dawki preparatu na uprawie.
- 3. Płukanie układu cieczowego.** W czasie całego cyklu mycia włącz trzykrotnie każdy z zaworów na czas 3-5 sekund, aby dokładnie przepłukać wszystkie elementy układu cieczowego.
- 4. Czyszczenie filtrów.** Zdemontuj wkłady filtrów, oczyść je i zamontuj na swoje miejsce. Jeśli środek ochrony roślin ma tendencję do zapychania rozpylaczy, przeczyść je używając szczoteczki.
- 5. Mycie zewnętrzne.** Umyj opryskiwacz na zewnątrz stosując lancę ciśnieniową będącą na wyposażeniu urządzenia myjącego. Mycie zewnętrzne przeprowadź na polu.

Tabela 1. Procedury mycia opryskiwaczy.

A. Opryskiwacze bez wyposażenia dodatkowego	B. Opryskiwacze ze zbiornikiem na czystą wodę (opcja: urządzenie płuczące)	C. Opryskiwacze z urządzeniem do mycia metodą ciągłą
<p>Zminimalizuj pozostałości cieczy użytkowej w zbiorniku Kiedy zawartość cieczy użytkowej w zbiorniku jest niska - wyłącz mieszanie oraz zamknij obwody filtrów samoczyszczących i kontynuuj opryskiwanie aż do opróżnienia opryskiwacza.</p>		
<p>1. Rozcieńczanie pozostałości Wlej do zbiornika objętość wody konieczną do 10-krotnego rozcieńczenia pozostałej w zbiorniku cieczy użytkowej. Jeśli punkt poboru wody wyposażony jest w kran z węzłem, to po usunięciu sita z otworu wlewowego użyj węzła do opłukania wewnętrznej powierzchni zbiornika.</p>	<p>1. Rozcieńczanie pozostałości Wlej do głównego zbiornika opryskiwacza ok. 1/3 objętości wody ze zbiornika na czystą wodę. Jeśli opryskiwacz wyposażony jest w ciśnieniowe urządzenie płuczące, wodę skieruj do zraszaczy w celu opłukania wewnętrznych powierzchni zbiornika.</p>	<p>1. Rozcieńczanie pozostałości Włącz pompę urządzenia myjącego i skieruj czystą wodę do zbiornika opryskiwacza przez zraszacz płuczący. Jeżeli wymaga tego etykieta-instrukcja stosowanego środka ochrony, to dokładne mycie z użyciem środka myjącego wykonaj w gospodarstwie, stosując się do zaleceń etykiet-instrukcji obu preparatów.</p>
<p>2. Płukanie pompy i układu cieczowego Włącz pompę i otwierając odpowiednie zawory przepłucz w czasie 2-3 minut wszystkie używane podczas zabiegu elementy układu cieczowego.</p> <p>3. Zagospodarowanie popłuczyn Zużyj popłuczyny w bezpieczny sposób, tzn: - wypryskaj na polu, na powierzchni uprzednio opryskiwanej, ale o mniejszym naniesieniu środka ochrony roślin (np. w miejscu, gdzie rozpoczęto opryskiwanie), aby nie przekroczyć dopuszczalnej dawki preparatu na uprawie, - lub wlej do zbiornika na gnojowicę, - lub odprowadź, i do czasu zagospodarowania, neutralizacji lub utylizacji, przechowaj w specjalnie do tego celu przeznaczonym, szczelnym, oznakowanym i zabezpieczonym zbiorniku (patrz rozdział: 2.3. <i>Zagospodarowanie pozostałej cieczy użytkowej</i>).</p> <p>4. Powtórne płukanie Powtórz punkty 1-3.</p> <p>5. Czyszczenie filtrów i ponowne płukanie Zdemontuj wkłady filtrów, oczyść je i zamontuj na swoje miejsce. Jeśli środek ochrony roślin ma tendencję do zapychania rozpylaczy, przeczyść je używając szczoteczki. Powtórz po raz trzeci punkty 1-3. Jeżeli wymaga tego etykieta-instrukcja stosowanego środka ochrony to użyj specjalnego środka myjącego.</p>		
<p>6. Mycie zewnętrzne Umyj opryskiwacz na zewnątrz stosując szczotkę lub myjkę ciśnieniową. Mycie zewnętrzne przeprowadź w miejscu umożliwiającym zbieranie wody i odprowadzanie jej do zbiornika na ciepłe pozostałości lub na stanowisku biobed (tylko małą objętością wody, przy użyciu myjki ciśnieniowej).</p>	<p>6. Mycie zewnętrzne Opryskiwacze wyposażone w zestawy do mycia zewnętrznego należy myć na polu, stosując specjalną szczotkę lub lancę ciśnieniową. Opryskiwacze bez takiego wyposażenia należy myć, stosując szczotkę lub myjkę ciśnieniową, w miejscu umożliwiającym zbieranie wody i odprowadzanie jej do zbiornika na ciepłe pozostałości lub na stanowisku biobed (tylko małą objętością wody, przy użyciu myjki ciśnieniowej).</p>	<p>2. Płukanie pompy i wewnętrznych ścian zbiornika Równocześnie z dodawaniem czystej wody - wypryskuj rozcieńczoną cieczą użytkową na polu na powierzchni uprzednio opryskiwanej, ale o mniejszym naniesieniu środka ochrony roślin (np. w miejscu gdzie rozpoczęto opryskiwanie), aby nie przekroczyć dopuszczalnej dawki preparatu na uprawie.</p> <p>3. Płukanie układu cieczowego W czasie całego cyklu mycia włącz trzykrotnie każdy z zaworów na czas 3-5 sekund, aby dokładnie przepłukać wszystkie elementy układu cieczowego.</p> <p>4. Czyszczenie filtrów Zdemontuj wkłady filtrów, oczyść je i zamontuj na swoje miejsce. Jeśli środek ochrony roślin ma tendencję do zapychania rozpylaczy, przeczyść je używając szczoteczki.</p> <p>5. Mycie zewnętrzne Umyj opryskiwacz na zewnątrz stosując lancę ciśnieniową będącą na wyposażeniu urządzenia myjącego. Mycie zewnętrzne przeprowadź na polu.</p>

Partnerzy TOPPS

European Crop Protection Association (ECPA)

E. Van Nieuwenhuyselaan 6
1160 Brussels
BELGIA
www.ecpa.be



Harper Adams University College

Egmond
TF108NB Newport, Shropshire
WIELKA BRYTANIA
www.harper-adams.ac.uk



pcfruit

Fruittuinweg 1
3800 Sint Truiden
BELGIA
www.pcfruit.be



Danish Agricultural Advisory Service, National Centre - DAAS

Udkaersvej 15
Aarhus N
DANIA
www.landscentret.dk



Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa

Pomologiczna 18
Skierniewice
POLSKA
www.insad.pl



Instytut Melioracji i Użytków Zielonych

Falenty-Aleja Hrabska 3
Raszyn
POLSKA
www.imuz.edu.pl



Università di Torino Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria Forestale e Ambientale - DEIAFA

Via Leonardo da Vinci 44
10095 Grugliasco (TO)
WŁOCHY
www.deiafa.unito.it



Universitat Politècnica de Catalunya – Consorci Escola Industrial de Barcelona CEIB

08036 Barcelona
HISZPANIA
www.esab.upc.es



Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts CEMAGREF

361, Rue Jean François Breton
Montpellier CEDEX
FRANCJA
www.cemagref.fr



Arvalis – Institut du Végétal

Station d'expérimentation
91720 Boigneville
FRANCJA
www.arvalisinstitutduvegetal.fr



Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw POVLT

Ieperseweg 87
8800 Rumbeke
BELGIA
www.povlt.be



Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Nevinghoff 40
48147 Münster
NIEMCY
www.lk-wl.de

