

SYSTEM OBOWIĄZKOWYCH BADAŃ STANU TECHNICZNEGO OPRYSKIWACZY WZGLĘDEM AKTUALNYCH WYMAGAŃ I POTRZEB. CZĘŚĆ 1.

(Artykuł dyskusyjny)

Streszczenie

Przedstawiono zaktualizowane wymagania wyposażenia Stacji Kontroli Opryskiwaczy (SKO), skomentowano wyniki kontroli ich wyposażenia, zasygnalizowano potrzeby i możliwości udoskonalenia systemu badań oraz zakresu działania SKO.

Słowa kluczowe: metodyka badań stanu technicznego opryskiwaczy, ręczny stół rowkowy, wydatek cieczy, nierównomierność poprzecznej dystrybucji cieczy (CV)

Wprowadzenie

Aparatura do aplikacji środków ochrony roślin (ś.o.r.), z mocy Ustawy [22], podlega obowiązkowej kontroli stanu technicznego. Organami upoważniającymi jednostki do przeprowadzania urzędowych badań i nadzorującymi ich działanie są Wojewódzcy Inspektorzy Ochrony Roślin i Nasiennictwa (WIORiN). W ich kompetencjach leży weryfikacja wyposażenia Stacji Kontroli Opryskiwaczy (SKO), zarówno podczas dopuszczenia do tej działalności, jak i później. Od czasu wstąpienia Polski do Unii Europejskiej produkowane maszyny rolnicze, w tym aparatura do stosowania ś.o.r., podlegają jedynie obowiązkowi tzw. „deklaracji zgodności” z wymaganiami (znak CE - *Conformité Européenne*, nie mylić z bardzo podobnym *China Export* [8]). Obowiązkowe badanie techniczne w SKO nie jest inspekcją, gdyż nie przeprowadza go inspektor i nie prowadzi do uzyskania atestu, jak mylnie sugeruje m.in. tytuł opracowania Zakrzewskiego [31].

Urzędowe badanie w SKO, kończy się ewidencjonowanym wynikiem dopuszczającym do użytkowania lub nie.

Treść obowiązujących ustaw i rozporządzeń ulega modyfikacjom [9, 22]. Z nich wynikają aktualne wymagania, jakie muszą spełniać urządzenia do wykonywania obowiązkowych badań przeprowadzanych w SKO. W 2009 r. zliberalizowano w Polsce obowiązek badań z 2 do 3 lat. Korzystne i zalecane jest, aby dobrowolnie, wzorem np. rolników niemieckich, częściej badać opryskiwacze w SKO i sprawdzać stosowane (indywidualnie) parametry pracy, co w Polsce napotyka na opór („po co?”). Głównie wskazane jest to po wymianie zestawu rozpylaczy oraz przed sezonem.

Liczba SKO w Polsce jest od kilku lat stabilna. Gorzała i Jezierska [11] podali, że na koniec 2011 r. było 365 SKO: 223 uprawnionych do badań opryskiwaczy polowych, 129 uprawnionych do badań polowych i sadowniczych oraz 13 do sadowniczych. Jedną z pierwszych SKO w Polsce, a pierwszą w Wielkopolsce, w 2000 r. uruchomiła firma TORAL Gostyń. Dotychczas wykonano w niej ponad 2100 badań. W zakresie liczby użytkowanych w Polsce opryskiwaczy, w różnych źródłach znaleźć można istotnie i niepokojąco rozbieżne informacje. GIORiN [11] podaje, że opryskiwaczy polowych w 2011 r. było ok. 306 tys., a sadowniczych 23,5 tys. Powszechny Spis Rolny 2010 [10] wykazał, że opryskiwaczy polowych jest ok. 496 tys., a sadowniczych ok. 52 tys. Według GIORiN [11] ogółem (licząc od początku obowiązku badań) do końca 2011 r. SKO wykonały ok. 542 tys. badań. Z opublikowanych danych nie ma jednak możliwości określenia liczby opryskiwaczy, których nie zbadano ani razu. Jak podali Gorzała

i Jezierska [11], w 2011 r. na 28 tys. skontrolowanych gospodarstw, aż w 1378 stwierdzono nieprawidłowości w technicznej sprawności opryskiwacza (tj. ok. 5%). Sytuacja ta wymaga pilnych i konkretnych działań w celu jej poprawy. Metodyki badań opryskiwaczy są modyfikowane, dzięki doświadczeniom z funkcjonowania SKO, oraz konsultacjom ze specjalistami zagranicznymi, czemu służy m.in. cykl warsztatów SPISE (<http://spise.jki.bund.de/index.php?menuid=1>).

Z uwagi na brak lepszego sprzętu i wysoki koszt najnowocześniejszych rozwiązań (stołów elektronicznych), niektóre urządzenia pomiarowe, np. ręczne stoły „typu Lurmark” [26] do badania nierównomierności rozkładu cieczy z belek polowych (CV), były dopuszczone warunkowo. GIOR [9] początkowo dopuszczał urządzenia wykonane we własnym zakresie, np. praski hydrauliczne do badania manometrów. Z biegiem lat oferta dostępnych, lepszych rozwiązań uległa znacznej poprawie. Jednak jak wykazały doniesienia PIMR [24, 25, 27], wiele SKO nadal posiada i użytkuje taki warunkowo dopuszczony sprzęt. SKO Centrum Szkoleniowego w Sielinku [26] większość badań (spośród 3400 polowych) przeprowadziło metodą objazdową, za pomocą stołu rowkowego Lurmark. Kontrole SKO wykonane przez PIMR w latach 2005-08 [27] na zlecenie GIORiN wykazały, że 32% SKO posiadało niewłaściwe stoły rowkowe. Aż 147 SKO (84%) z 175, nie było wyposażonych właściwie. Z kontroli wyposażenia [11] wynika, że w latach 2005-2010, w 61 z 213 skontrolowanych SKO, użytkowano niewłaściwe stoły probiercze. Mankamentem tych stołów jest zbyt mała długość rowków (~420 mm - rys. 1). Niewłaściwe urządzenie do badania wydatków rozpylaczy, posiadało 11 SKO, a w 114 używano złych cylindrów miarowych [11].

Równie długo, jak obowiązkowe badania opryskiwaczy, trwa dyskusja o ich metodyce [13, 16, 17, 28]. Sytuacja po aktualizacji [22] nie uległa poprawie. Gorącą dyskusję i wątpliwości, wywołują metody oceny dystrybucji cieczy z belek polowych i wydatków jednostkowych, użytkowanych w nich rozpylaczy [7, 17, 23, 29]. Możliwych jest kilka wariantów tej oceny. Sprowadzają się one do dwóch podstawowych zasad: pomiaru wydatków jednostkowych rozpylaczy (zdemontowanych lub nie), oraz pomiaru nierównomierności poprzecznego dozowania rozpylonej cieczy (CV). Metody te nie są ze sobą porównywalne, a każda z nich oddzielnie, nie daje w pełni zadowalających efektów [7, 17, 23, 28]. Najlepszym rozwiązaniem byłoby stosowanie obu, jak przewiduje uznana również w Polsce Dyrektywa 2009/128/WE, aneks II, cyt.: „pkt. 9. Rozpylacze muszą działać prawidłowo, ..., natężenie wpływu w poszczególnych rozpylaczach nie może znacznie

odbiegać od danych zamieszczonych w tabelach natężenia wypływu dostarczonych przez producenta. pkt. 10. Rozkład cieczy roboczej na powierzchni docelowej, ..., musi być równomierny". Badanie wymontowanych rozpylaczy pozwala dokładnie określić ich stan (wydatek, zużycie i rozkład poprzeczny), jednak nie wykaże różnic ciśnień pomiędzy sekcjami belki polowej i nierównomierności poprzecznego dozowania cieczy z belki (CV). Rozporządzenie [22] dopuszcza (równoczesny) pomiar wydatku bez stołu rowkowego, za pomocą cylindrów o pojemności 2 dm³ - obowiązkowego wyposażenia SKO (poz. 416, zał. 4, pkt. 2.8.3.3).

Belki polowe mają narzucone wyposażenie jednego typu rozpylaczy i ich stałego rozstawu. Przy szybko poszerzanych ofertach rozpylaczy przepis staje się nieaktualny. W Niemczech zalegalizowano już m.in. równoczesne, naprzemienne stosowanie rozpylaczy jedno- i dwustrumieniowych [15]. Takie rozwiązanie sprzyja lepszymu pokryciu niektórych upraw. Ponadto konstrukcje belek polowych i ram, szczególnie opryskiwaczy zawieszanych, podczas zastosowania rozpylaczy dwustrumieniowych, powodują „samooprysk”. W takich przypadkach, dla wyeliminowania tego efektu, warunkowo dopuszcza się użycie rozpylaczy jednostrumieniowych tej samej konstrukcji (o zbliżonej charakterystyce rozpylenia) i wydatku. Zyskują na znaczeniu także rozpylacze asymetryczne, montowane jako skrajne [30], które mogą być mocowane z innym rozstawem. Według §9 Rozporządzenia poz. 416 [22], stoły o długości rowków probierczych =1500 mm będą wymagane po 2020 r., a do tego czasu dopuszcza się długość =500 mm. Przy dynamicznej adaptacji rozpylaczy dwustrumieniowych w praktyce, stoły o długości rowków 500 mm są nieprzydatne. Zbadanie poprzecznej dystrybucji cieczy belki wyposażonej w rozpylacze dwustrumieniowe TeeJet AI3070 za pomocą stołu o długości rowków 1500 mm nie jest możliwe.

W Polsce rozpylacze rolnicze nie podlegają żadnej urzędowej kontroli jakościowej [6 i 7]. Ich produkcja nie jest procesem prostym, a skutki ich nieprawidłowego stosowania są obciążone wysokim ryzykiem zagrożenia dla środowiska i płodów rolnych (znoszenie, osiadanie, pozostałości w płodach rolnych). Na rynku części zamiennych dostępne są nieznormalizowane „produkty rozpylaczopodobne” [4], o niesprawdzonych i niepowtarzalnych parametrach, bez wymaganych informacji niezbędnych użytkownikowi. Weryfikacja rozpylaczy w sposób urzędowy, lecz bardzo liberalny, jest obowiązkowa tylko w SKO (co 3 lata). Nie ma obowiązku poddawania tej ocenie wszystkich użytkowanych testowanym opryskiwaczem odmian końcówek, jak wcześniej [9], a użytkownicy nie zabiegają o to. Brak jest zarówno wymagań co do jakości, jak i zakresu informacji użytkowych o rozpylaczach, niezbędnych operatorowi przy podejmowaniu decyzji w konkretnych warunkach wykonania zabiegu ochrony roślin [12]. Rozpylacze w różnych warunkach i z różnych cieczy, generują różną jakość rozpylenia [1-3, 5, 7]. Nie ma w Polsce wyczerpujących badań w tym zakresie [5], a bezsprzecznie wpływa to na bezpieczeństwo i efektywność chemicznej ochrony roślin [12, 18]. W Polsce nie publikuje się uznanych urzędowo, wyczerpujących i recenzowanych materiałów informacyjnych niezbędnych operatorowi. Nie istnieją także procedury i źródła określające parametry pracy licznych odmian rozpylaczy (wymagane klasy rozpylenia), ich przydatność i potencjał redukcji znoszenia [2, 4-6], co w innych krajach ma już sporą tradycję [1, 12, 14, 15, 18, 20]. Operatorowi pozostaje posłużyć się nie zawsze kompletnymi i rzetelnymi (nie są weryfikowane) informacjami, które publikują światowi liderzy w produkcji rozpylaczy. Operator opryskiwacza nie wie, czym ma się kierować w zakresie wyboru rozpylacza, gdyż instrukcje i po-

radniki polskojęzyczne, zawierają ogólniki, np.: „stosuj odpowiednie rozpylacze” [5].

Podstawowym celem podjętej (w cz. 1) analizy jest wykazanie istniejących problemów w badaniu opryskiwaczy polowych w SKO, w tym jakości pracy rozpylaczy.



Rys. 1. Widok niewłaściwego stołu rowkowego (źr. PIMR)
Fig. 1. View of the wrong patternator. (source PIMR)

Uwagi i proponowane zmiany

- Przy potencjale rocznej liczby badanych opryskiwaczy polowych rzędu 700 szt. [26] oraz możliwości preferencyjnego kredytu lub dotacji z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, zakup ręcznego stołu powinien być zasadny, nawet przy utrzymaniu dotychczasowych stawek opłat za badania.
- Należy zweryfikować polskie przepisy, aby dopuścić do użytku urządzenia spełniające wymagania: zarówno ISO (5682-2), jak i ENTAM. Wymóg minimalnej szerokości stołu ręcznego 3 m [22] nie ma uzasadnienia.
- Określenie klas jakości rozpylenia, które wytwarzają badane rozpylacze w zakresie ciśnień roboczych według norm międzynarodowych [1, 14, 19], jest niezbędne by według zamieszczanych informacji w instrukcjach stosowania ś.o.r. (etykietach), odpowiednio dobierać rozpylacze do wariantu zabiegu (bezpieczna i prawidłowa ochrona) i właściwy sposób je użytkować [2, 3, 5, 7, 12].
- Należy zweryfikować rozbieżności w liczbach użytkowanych opryskiwaczy pomiędzy GIORiN i GUS, ustalając liczbę opryskiwaczy dotychczas nie zbadanych.
- Znaczna część oferowanych rozpylaczy wykazuje parametry mieszczące się w jednym wymaganym dotychczas parametrze (CV ≤10%). Wyrzutowe testy wykazują dostępność licznych rozpylaczy o bardzo złych wartościach CV [3, 5], co należy uporządkować.
- Niezbędne jest w Polsce opracowanie przepisów i procedur dopuszczających rozpylacze rolnicze do obrotu i stosowania ś.o.r., włącznie z bezstronnym określeniem ich właściwego przeznaczenia i sposobu użytkowania.
- Korzystne byłoby utworzenie w Polsce ośrodka opinotwórczego, prowadzącego rankingowe badania walidacji rozpylaczy i opryskiwaczy, co dotychczas ma miejsce sporadycznie (targi i wystawy maszyn rolniczych).
- Ze względu na propozycje obniżenia ryzyka znoszenia cieczy, np. przez obniżanie wysokości belki, ciśnienia i prędkości jazdy, proponuje się wprowadzić obowiązek dodatkowego badania CV, przy wysokości belki 40 cm.
- Protokoły z badań na elektronicznych stołach rowkowych powinny obowiązkowo zawierać wysokość badanej belki

polowej. Należy określić dopuszczalną liczbę menzur poza tolerancją [7], wdrożyć i egzekwować.

- Kontrola stanu technicznego opryskiwaczy jest mylnie nazywana inspekcją, czy atestacją. Rozbieżności polegają na tym, że inspekcji dokonują urzędowo mianowani inspektorzy, atestację uzyskuje producent dla sprzętu nowego, a badania w SKO prowadzą diagnosty.

- Przepisy i działania organów ustanawiających regulacje dotyczące wyposażenia, działania, użytkowania maszyn do stosowania ś.o.r., powinny być formułowane z aktywnym udziałem producentów i importerów sprzętu, ś.o.r. oraz nawozów, a także diagnostów SKO.

- Polskie przepisy dotyczące badań technicznych opryskiwaczy, jak interpretują Gorzała i Jezierska [11], są spójne z regulacjami UE, jednak w przepisach modyfikowanych od wielu lat [9, 22] znaleźć można aspekty wymagające szybkich uzupełnień i poprawek [23, 29].

- Postulaty wprowadzenia dla opryskiwaczy w użyciu obowiązku: wyposażenia ich w zbiornik wody czystej (np. 15 dm³) do potrzeb higienicznych i losowych operatora oraz zamocowania korków wlewowych (gdy fabrycznie mocowania nie posiadały), aby zabezpieczyć je przed zgubieniem, nie zostały ujęte. Wprowadzenie ich można poszerzyć o nowy obowiązek wynikający z §67e Rozporządzenia [21] o miejscu na umieszczenie nazwy stosowanego ś.o.r.

- §6.1. [22] należy uszczegółowić o czytelny podpis diagnosty i kompletny opis typów zbadanych rozpylaczy.

- Zakres ciśnienia pracy wielu rozpylaczy do 6 bar, wymaga rozszerzenia podziałki 0,2 bar, z zakresu 5 do 6 bar. Wynika to m.in. z pkt. 3 (§7) Rozporządzenia [22]. Słuszniejsze byłoby ograniczenie ciśnienia roboczego w opryskiwaczach polowych do 5 bar, a dla rozpylaczy standardowych nawet do 3 bar, dla podniesienia bezpieczeństwa aplikacji ś.o.r., dzięki zmniejszeniu ryzyka znoszenia (mniejsza objętość frakcji kropli <100 µm).

- §14 pkt. 4 [22] należy rozszerzyć o zapis dopuszczalności innego rozstawu rozpylaczy skrajnych (asymetrycznych), o ile wartość CV będzie właściwa.

- §15 [22] powinien uwzględniać dopuszczenie, na zasadzie wyjątku, użycia rozpylaczy jednostrumieniowych o podobnych parametrach pracy w oprawkach, gdzie użycie rozpylaczy dwustrumieniowych powoduje „samooprysk” elementów opryskiwacza.

- Rozporządzenie [22] uwzględnia oczywistą (dla operatora) kontrolę stanu oleju w pompie, nie dając wyczerpujących uregulowań, np. w zakresie sposobu wycofania wyposażenia niespełniającego wymagań (stoły ręczne).

- W zintegrowanej produkcji roślinnej, do użytkowania dopuszczone być powinny certyfikowane rozpylacze z wyczerpującymi informacjami (wymaganymi do bezpiecznego stosowania ś.o.r.), o jakości ich pracy (powtarzalność wydatku, klasa rozpylenia, redukcja znoszenia - adekwatnie do wymagań instrukcji stosowania ś.o.r. i różnych warunków pogody), wg CEN i ISO.

- Jak wykazali Czaczyk i Szulc [7], w ocenie nierównomierności poprzecznej dystrybucji cieczy (CV) należy uwzględnić dopuszczalną liczbę cylindrów z wynikiem poza tolerancją, w tym dla stołów elektronicznych.

- Uzupełnić należy brak przepisów, instrukcji i zaleceń: gdzie i jak (dopuszczone detergenty) użytkownik ma myć opryskiwacz, w tym przed badaniem w SKO.

- czy pozostałości po myciu można wlać np. do zbiornika z gnojowicą, biogazowi lub na płytę obornikową, kompost, a jeśli tak, to w jaki sposób (ilości, proporcje).

- SKO prowadząca badania metodą objazdową i/lub poza pomieszczeniem, powinna być wyposażona w wiatromierz

(dopuszczony np. przez PIMR) i rejestrować prędkość wiatru przed i po badaniu.

- Opryskiwacze (w tym używane, poddawane badaniu) powinny być wyposażone w odpowiednie wiatromierze (ręczne), w celu możliwości określenia warunków dopuszczających wykonanie zabiegu oraz doboru odpowiednich rozpylaczy (klas rozpylenia), dla bezpiecznej aplikacji (kontrola ryzyka znoszenia cieczy).

- Należy wprowadzić szczerłą ewidencję sprzętu. Negatywny wynik badania opryskiwacza powinien być rejestrowany ze skutkiem: eliminacji urządzenia z dalszego użycia, deklaracji naprawy w określonym terminie (np. 3 miesiące) lub utylizacji w upoważnionej jednostce (z archiwizacją podobnie jak pojazdy). Urządzenia, którymi zaprzestaje się stosować ś.o.r. (dalej użytkowane), należy trwale oznakować jako wycofane z ochrony.

- Konieczne jest opracowanie procedury sprawdzenia CV dla coraz popularniejszych rozpylaczy dwustrumieniowych, czego dotychczasowe stoły nie umożliwiają.

- Należy ustalić, czy w myśl §67b, pkt. 2c [21] zakazać stosowania eżektorów (urządzeń do pobierania wody) lub jednoznacznie określić sposoby ich bezpiecznego i legalnego użytkowania, również dla badanych opryskiwaczy będących w użyciu.

- Z uwagi na stosowanie również innych preparatów niż pestycydy (nawozy), należałoby zmodyfikować §67f, pkt. 6 [21], zastępując termin „rodzajów pestycydów”, np. określeniem „rodzajów cieczy roboczych”.

- Instrukcja obsługi opryskiwacza powinna zawierać informacje o rozpylaczach (m.in. klasy rozpylenia jak wymaga etykieta ś.o.r. [1]) §67f, pkt. 2 [21]. Producent opryskiwaczy (autor instrukcji obsługi) powinien mieć w tym wsparcie dostawcy rozpylaczy, jak i instytucji odpowiedzialnych za bezpieczne stosowanie ś.o.r.

- Procedura badań poza SKO powinna uwzględniać dokumentację w postaci fotografii cyfrowej (ISO 5682-1), z pomiaru CV według metodyki (bezpiecznego - na basenie wychwytyjącym wodę), zwłaszcza za pomocą ręcznych stołów rowkowych. W przypadku wyniku negatywnego, informacja powinna być przekazywana do WIORiN.

- Urządzenia elektroniczne do badań opryskiwaczy powinny posiadać znak CE (*Conformité Européenne*): deklaracja zgodności z wymaganiami [24]. Nie należy go mylić z podobnym, lecz różnym znakiem CE, oznaczającym *China Export*, który nie ma związku z jakimkolwiek systemem standaryzacji [8].

Bibliografia

- [1] ANSI/ASAE S572.1: Spray Nozzle Classification by Droplet Spectra. ASABE standards 2009.
- [2] Czaczyk Z.: Jakość rozpylenia cieczy jako element doradczy decydujący o efektywności i bezpieczeństwie ochrony roślin. Zag. Doradztwa Rol. 1. 2013, s. 30-44.
- [3] Czaczyk Z.: Charakterystyka użytkowa wybranych rozpylaczy płaskostrumieniowych do ochrony upraw polowych. J Res. Appl. Agric. Engng., 2012 Vol. 57(2), s. 31-40.
- [4] Czaczyk Z.: Potencjał naukowy polskich placówek badawczych w zakresie techniki ochrony roślin a potrzeby praktyki. Mat. z X Konf. Racjonalna Technika Ochrony Roślin, Poznań 14-15 list. 2012, s. 67-74.
- [5] Czaczyk Z.: Zarządzanie wielkością kropli - *science fiction* czy praktyczna konieczność? Mat. X Konf. Racjonalna TOR, Poznań 14-15 listopada 2012, s. 138-145.
- [6] Czaczyk Z.: Rozpylacz nie guzik. Rolniczy Przegląd Techniczny 3. 2003, s. 36-37.

- [7] Czaczyk Z., Szulc T.: Charakterystyka użytkowa i produkcyjna wybranych rozpylaczy płaskostrumieniowych. J. Res. Appl. Agric. Engng., 2012, Vol. 57(2), s. 52-59.
- [8] Gazeta Prawna - 6 grudnia 2011: Europejski znak bezpieczeństwa CE czasem oznacza China Export, s. 1.
- [9] GIOR: Instrukcja przeprowadzania badań sprzętu do stosowania środków ochrony roślin. Wyd. III, 2000.
- [10] GUS: Charakterystyka gospodarstw rolnych. Powszechny Spis Rolny 2010. Warszawa 2012. ISBN 978-83-7027-505-1. 467 s. (www.stat.gov.pl)
- [11] Gorzała G., Jezierska A.: Funkcjonowanie urzędowego systemu badań opryskiwaczy w Polsce. Mat. X Konf. Racjonalna TOR, Poznań, 14-15 listopada 2012, s. 20-24.
- [12] Hewitt A.J.: The importance of Nozzle Selection and Droplet Size Control in Spray Application. 1998, Proc. of the North American Conf. on Pest. Spray Drift Manag., March 29 - April 1, Portland, Maine, pp.: 75-85. http://pmo.umext.maine.edu/drift/drift_proceedings.pdf
- [13] Hołownicki R., Doruchowski G., Godyń A., Świechowski W.: Kierunki rozwoju inspekcji opryskiwaczy w Unii Europejskiej. Mat. z VII Konf. Racjonalna Technika Ochrony Roślin, Poznań, 2-3 października 2007, s. 83-88.
- [14] ISO: International standard 5682-1-2-3: Equipment for crop protection Spraying equipment, 1997. 31 s.
- [15] JKI (Julius Kühn Institut) 2013, dostęp 21 maja 2013. http://www.jki.bund.de/fileadmin/dam_uploads/_AT/ger%C3%A4telisten/anerkannte_Duesen/Tabelle%20der%20JKI%20anerkannten%20Pflanzenschutzduesen.pdf
- [16] Lipiński A.J.: Obligatory Inspections of the Equipment to Plant Protection Chemicals Using Legal Regulations, Testing Procedures and Controversies. Techn. Sc. 11, 2008, s. 102-107.
- [17] Parafiniuk S., Sawa J., Huyghebaert B.: Ocena Stanu Technicznego Belki Polowej Opryskiwacza Metodą Badania Pojedynczych Rozpylaczy. Inżynieria Rolnicza 5(130), 2011, s. 207-214.
- [18] Parkin C.S., Gilbert A.J., Southcombe E.S.E., Marshall C.J.: British Crop Protection Council scheme for the classification of pesticide application equipment by hazard. Crop Protection 1994, 13(4), s. 281-285.
- [19] PN-EN 12761-1-2: Maszyny rolnicze i leśne - Opryskiwacze i maszyny do nawożenia płynnymi nawozami mineralnymi - Ochrona środowiska - 1: Postanowienia ogólne, 9 s., 2: Opryskiwacze polowe, 19 s. 2003.
- [20] Richardson G.M.: Assessing spray-drift potential and two 'reference' nozzles. Aspects of Applied Biology 84, International Advances in Pesticide Application, ISSN 0265-1491, 2008, s.17-24.
- [21] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 13 czerwca 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn. Dziennik Ustaw Nr 124, poz. 701, s. 7480-7481.
- [22] Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 5 marca 2013 r., Dz. U.: poz. 415, 5 s. i z dnia 7 marca 2013 r., Dz. U.: poz. 416, 9 s.
- [23] Sawa J., Parafiniuk S., Huyghebaert B.: Wybrane aspekty obowiązkowych badań rozpylaczy rolniczych. Materiały z X Konf. Racjonalna Technika Ochrony Roślin, Poznań, 14-15 listopada 2012, s. 102-110.
- [24] Sobkowiak B., Grządzielewski J.: Kontrole upoważnionych jednostek prowadzących badania sprawności technicznej opryskiwaczy w 2006 r. Mat. z VII Konf. Racjonalna TOR, Poznań, 2-3 października 2007, s. 75-82.
- [25] Sobkowiak B., Szulc T., Grządzielewski J.: Nadzór PIMR nad działalnością Stacji Kontroli Opryskiwaczy w 2005 roku. Materiały z VI Konf. Racjonalna Technika Ochrony Roślin, Poznań, 4-5 października 2006, s. 73-84.
- [26] Stryszak S.: Jak badamy opryskiwacze w SKO CWS Sielinko. Mat. z VIII Konf. Racjonalna Technika Ochrony Roślin, Skierniewice 14-15 października 2009, s. 71-77.
- [27] Szulc T., Grządzielewski J.: Kontrole upoważnionych jednostek prowadzących badania sprawności technicznej opryskiwaczy na terenie kraju w latach 2005-2008, Mat. VIII Konf. Racjonalna Technika Ochrony Roślin, Poznań, 14-15 października 2009, s. 78-89.
- [28] Świechowski W., Hołownicki R., Doruchowski G., Godyń A.: Porównanie metod oceny rozpylaczy płaskostrumieniowych. Probl. Inż. Roln. 4(54), s. 17-25.
- [29] Tadel E.: Ocena przydatności wybranych metod pomiarów wydatków jednostkowych rozpylaczy w procedurach oceny stanu technicznego opryskiwaczy rolniczych. Mat. z X Konf. Racjonalna Technika Ochrony Roślin, Poznań 14-15 listopada 2012, s. 172-180.
- [30] Viana R.G., Rosell J.R., Ferreira L.R., Solanelles F., Gracia F.: Liquid distribution of air induction and off-center spray nozzle used to apply agrochemicals in special condition. CIGR XVIIth World Congress Québec City, Canada, 2010, June 13-17th, 6 s.
- [31] Zakrzewski T. Jak przygotować opryskiwacz do atestacji. RCDRRiOW, Przysiek 2001. 24 s.

SYSTEM FOR MANDATORY TECHNICAL INSPECTION OF SPRAYERS ACCORDING TO THE CURRENT REQUIREMENTS AND NEEDS. PART 1.

Summary

This research presents updated equipment requirements in SKO (station for sprayer testing), commented on the test results of SKO equipment, signaled the needs and solutions for the improvement of SKO functioning.

Key words: procedure for technical inspection of sprayers, manual test bench, flow rate, uniformity of cross liquid distribution (CV)



A DICTIONARY OF AGRICULTURAL ENGINEERING IN SIX LANGUAGES

Jest pierwszym tego typu słownikiem wydanym w Polsce.

Zawiera on ponad 13.350 wiodących angielskich terminów podanych w układzie alfabetycznym z odpowiednikami w języku polskim, niemieckim, francuskim, włoskim i rosyjskim.

Wydawca: PIMR Poznań.