

Podsumowanie Programu Wieloletniego - Zadanie 1.1

## „Doskonalenie metod badań sprawności technicznej opryskiwaczy”

dr inż. Artur Godyń  
**Zakład Agrotechnologii**  
**Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice**



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Realizacja celu zadania

- Złożony cel realizowano w trzech grupach aktywności, którymi były:
  - opracowanie metod okresowej oceny opryskiwaczy
  - monitorowanie jakości oraz kosztów oceny opryskiwaczy podczas inspekcji stacji kontroli opryskiwaczy i poprzez prowadzenie własnych badań
  - uczestnictwo w pracach grupy roboczej Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN) z zakresu techniki ochrony roślin (CEN/TC 144/WG3)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## PROGRAM seminarium-szkolenia

- **Doskonalenie metod badań sprawności technicznej opryskiwaczy:**
  - modyfikacja procedur i poszerzenie zakresu obowiązkowej inspekcji
  - porównanie metod inspekcji rozpylaczy rolniczych
  - aktualny stan prac Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN) z zakresu techniki ochrony

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Prawo / normy / metodyki PW 1.1. zmiany procedur i zakresu obowiązkowej inspekcji

- Dyrektywy
- Ustawy
- Rozporządzenia
- Normy
- Propozycje metodyk (PW – Zadanie 1.1)
- Inne dokumenty

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Prawo / normy / metodyki PW 1.1. wykorzystane do 2013 r.

- *Dyrektywy*
- Ustawa o ochronie roślin z 1995, 2003
- Rozporządzenia MRiRW z 2001 r.
- Normy PN EN 13790-1, -2 z 2004 r.
- *Propozycje metodyk (PW – Zadanie 1.1)*
- Instrukcja GIOR z 1999 – 2002 r.



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Prawo / normy / metodyki PW 1.1. wykorzystane od 2013 r.

- Dyrektywa 2009/128/WE
- Ustawa o środkach ochrony roślin z 2013 r.
- Rozporządzenia MRiRW z 2013 r. w sprawie:
  - wymagań dotyczących sprawności technicznej opryskiwaczy z 18 grudnia 2013 r. **poz. 1742**
  - potwierdzania sprawności technicznej opryskiwaczy z 30 grudnia 2013 r. **poz. 1686**
- Normy PN EN 13790-1, -2 z 2004 r.
- Metodyki PW – Zadanie 1.1:
  - Opryskiwacze kolejowe
  - Opryskiwacze lotnicze

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Prawo / normy / metodyki PW 1.1. do wykorzystania w przyszłości

- Dyrektywa 2009/128/WE
- Ustawa o środkach ochrony roślin z 2013 r.
- Rozporządzenia MRiRW z 2013 i 2015 r.
- Normy PN EN ISO 16122-1, -2, -3, -4, -5, -X
- Metodyki PW – Zadanie 1.1:
  - Opryskiwacze szklarniowe
  - Inny sprzęt

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Zakres obowiązkowej inspekcji opryskiwaczy w Polsce

Rodzaj sprzętu	był	jest	będzie
Opryskiwacze ciągnikowe i samobieżne <b>polowe</b>	x	x	x
Opryskiwacze ciągnikowe i samobieżne <b>sadownicze</b>	x	x	x
Opryskiwacze wyposażone w belkę opryskową <b>montowane na pojazdach kolejowych</b>		x	x
<b>Inny sprzęt kolejowy</b> (sprzęt przeznaczony do stosowania środków ochrony roślin inny niż określony w lit. b montowany na pojazdach kolejowych)		x	x
<b>Sprzęt agrolotniczy</b>		x	x
<b>Zaprawiarki do nasion</b>			x
<b>Opryskiwacze szklarniowe</b> (instalacje przeznaczone do stosowania s.o.r. w formie oprysku lub zamgławiania)			x
<b>Sprzęt do stosowania granulatu</b> (samobieżny lub ciągnikowy)			x
<b>Pozostały sprzęt</b> (do stosowania s.o.r. w formie oprysku, inny niż opryskiwacze ręczne i płecakowe, o pojemności zbiornika > 30 litrów)			x

Stan na dzień 2014-11-19

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Program Wieloletni – Zadanie 1.1. pierwszy okres realizacji

- Sporządzono listę sprzętu diagnostycznego przeznaczonego do badań stanu technicznego opryskiwaczy stosowanego lub oferowanego do sprzedaży w różnych krajach Unii Europejskiej
- W oparciu o dostępną literaturę opracowano listę typów opryskiwaczy, które są przeznaczone do użytkowania w szklarniach i namiotach foliowych

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Producenci sprzętu pomiarowego dla inspekcji opryskiwaczy

- Krajowi:
  - STABEN PPHU ([www.staben.pl](http://www.staben.pl)):
    - Stoły rozdzielcze 3 m x 1,5 m x (rynienki: szer. 100 mm głęb. 120 mm)
  - WAC-ROL Wacław Oczeni, ul. Kilińskiego 13, 88-140 Gniewkowo, tel. 52 355 81 43:
    - sadowniczy zestaw 12 menzur,
  - Zygmunt Kępa, Świecie nad Wisłą, ul. Ogrodowa 1, tel. 52 331 15 17:
    - sadowniczy zestaw 12 menzur
    - przepływomierze dwa zakresy pomiarowe max do 1,5 l/min
    - stół rozdzielczy „ręczny” 3 m x 1,5 m x 50 mm (profil)
  - EKOTRONIC (dystrybutor f-my HERBST) ([www.ekotronic.pl](http://www.ekotronic.pl))
- Zagraniczni:
  - AAMS-Salvarani ([www.aams-salvarani.com](http://www.aams-salvarani.com))
  - HERBST (<http://www.herbst-pflanzeneschuttechnik.de/>)
  - Innovation Technology Environment Quality (<http://www.iteq.be>)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

10

## Sprzęt diagnostyczny w UE

- Stoły rozdzielcze automatycznie przemieszczane z automatycznym odczytem poziomu cieczy, o szerokości roboczej od 80 do 200 cm,
- Elementy przedłużające rynienki stołów rozdzielczych (możliwy bezpieczny pomiar rozpylaczy dwustrumieniowych) lub stoły o zwiększonej długości roboczej,
- Stoły rozdzielcze ręcznie przemieszczane z odczytem poziomu cieczy przez operatora – segmenty szerokości roboczej od 80 cm, rynienki szer. 100 mm,
- Stoły rozdzielcze ręcznie przemieszczane lub stacjonarne z automatycznym odczytem poziomu cieczy – segmenty szerokości roboczej do 3,0 m, rynienki szer. 100 mm,
- Stoły rozdzielcze typu LURMARK, rynienki szer. 50 mm,
- Przepływomierze do pomiaru natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy zamontowanych na opryskiwaczu: z odczytem przez operatora, z odczytem automatycznym (+rejestracja odczytów),
- Urządzenia do pomiaru objętości cieczy wypływającej z rozpylaczy zamontowanych na opryskiwaczu wyposażone w menzury (co najmniej 8 szt.),
- Urządzenia do pomiaru natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy zdemontowanych z opryskiwacza typu „belgijska „karuzela”,
- Wyskalowane podłużne torby/pojemniki foliowe do zbierania cieczy wypływającej z rozpylaczy,
- Urządzenia do pomiaru natężenia wypływu cieczy z lanc opryskowych,
- Pionowe patematory do pomiaru pionowego rozkładu cieczy z opryskiwaczy sadowniczych (np. w Holandii),

Wymagana zgodność z ISO 5682-2:1997, potwierdza to np. JKI w Brunzswiku

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

11

## Metodyki badania opryskiwaczy opracowane w ramach zadania 1.1

- Opryskiwacze szklarniowe (2011): „Metoda okresowej oceny stanu technicznego opryskiwaczy szklarniowych”
- Opryskiwacze kolejowe (2012): Instrukcja „Sposoby badania i kryteria oceny opryskiwaczy montowanych na pojazdach kolejowych”
- Opryskiwacze lotnicze (2012): Instrukcja „Sposoby badania i kryteria oceny sprzętu ochrony roślin montowanego na statkach powietrznych”
- Sprzęt niestandardowy (2013): „Założenia wymagań technicznych i metod kontroli niestandardowego sprzętu ochrony roślin – opryskiwacze inne niż sadownicze, polowe oraz montowane na pojazdach kolejowych i lotniczych”
- Wszystkie rodzaje sprzętu (2014): metodyka okresowej oceny sprawności technicznej opryskiwaczy z wykorzystaniem badania natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy metodą wagową (w trakcie opracowania)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Opryskiwacze szklarniowe

- Opracowano metodykę badania opryskiwaczy szklarniowych, która zawiera listę elementów podlegających ocenie, metody oceny oraz kryteria oceny elementów opryskiwaczy szklarniowych i sprzęt niezbędny do przeprowadzenia takich badań.
- Metodykę zawarto w dokumencie pt. „Metoda okresowej oceny stanu technicznego opryskiwaczy szklarniowych” przekazanym do MRiRW (2011)
- **Plik:** 2011\_METODA oceny opryskiwaczy SZKLARNIOWYCH.pdf

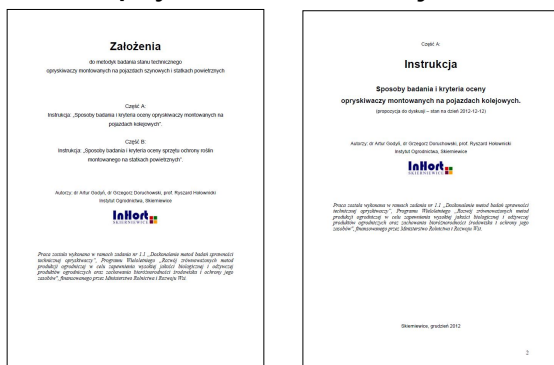
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Opryskiwacze kolejowe

- Nie istniały żadne opracowania umożliwiające opracowanie metodyki badań stanu technicznego dla sprzętu ochrony roślin montowanego na:
  - pojazdach kolejowych
  - statkach powietrznych
- Niezbędne było rozpoznanie stanu faktycznego (ilość i rodzaje tego sprzętu) oraz zaproponowanie metod i kryteriów oceny
- Przy opracowywaniu założeń metodyki inspekcji „opryskiwaczy kolejowych” współpracowano z jednostkami organizacyjnymi PKP Polskie Linie Kolejowe S.A
- **Plik:** 2012\_METODA oceny opryskiwaczy KOLEJOWYCH i LOTNICZYCH.pdf

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Opryskiwacze kolejowe



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Zestaw CHOT-50AM-07



Fot. A. Godyń

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Zestaw CHOT-50AM-07



Fot. A. Godyń

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Fabryczny specjalistyczny „KRUKOWIAK - Apollo”



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

Fot. A. Godyń

## Fabryczny adaptowany „Kwas”

Fot. A. Godyn



Fot. A. Godyn



Fot. A. Godyn



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyn, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Opryskiwacze lotnicze

- W odniesieniu do „opryskiwaczy lotniczych” oparto się o dostępną literaturę przedmiotu oraz ekspertyzę wykonaną na zamówienie MRiRW
- W odniesieniu do sprzętu ochrony roślin montowanego na stawkach powietrznych opracowano instrukcję obejmującą zakres i sposoby badania oraz kryteria oceny takiego sprzętu. Dla każdego badanego elementu podano co najmniej jedną metodę badania i proponowane kryteria oceny
- **Plik:** 2012\_METODA oceny opryskiwaczy KOLEJOWYCH i LOTNICZYCH.pdf

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyn, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Opryskiwacze lotnicze

### Założenia

do metody badania stanu technicznego opryskiwaczy montowanych na pojazdach kolejowych i stawkach powietrznych

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

Część B:  
Instrukcja „Sposoby badania i kryteria oceny sprzętu ochrony roślin montowanego na stawkach powietrznych”

Autorzy: dr Artur Godyn, dr Grzegorz Dębski, prof. Ryszard Hübner, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Przed zmianą w treści w rozdziale nr 1.1 „Zakres badania stanu technicznego opryskiwaczy” – Program Badawczy „Badania i ocena stanu technicznego sprzętu ochrony roślin” – w celu zapewnienia spójności z innymi dokumentami i aktualizacji procedury sprawdzania stanu technicznego opryskiwaczy i innych pojazdów powietrznych oraz wykonania dostosowania rozdziału 1 i innych jego części” – zmieniono przez Skierowanie Badawcze i Rozprawy PZ

### Instrukcja

Sposoby badania i kryteria oceny sprzętu ochrony roślin

montowanego na stawkach powietrznych.

propozycja dr Godyn – stan na dzień 2012-12-10

Autorzy: dr Artur Godyn, dr Grzegorz Dębski, prof. Ryszard Hübner, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Przed zmianą w treści w rozdziale nr 1.1 „Zakres badania stanu technicznego opryskiwaczy” – Program Badawczy „Badania i ocena stanu technicznego sprzętu ochrony roślin” – w celu zapewnienia spójności z innymi dokumentami i aktualizacji procedury sprawdzania stanu technicznego opryskiwaczy i innych pojazdów powietrznych oraz wykonania dostosowania rozdziału 1 i innych jego części” – zmieniono przez Skierowanie Badawcze i Rozprawy PZ

Skierniewice, grudzień 2012

20

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyn, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Sprzęt niestandardowy

- Opracowano założenia inspekcji sprzętu niestandardowego (2013 r.), które zawierają:
  - propozycję listy rodzajów sprzętu ochrony roślin, który powinien podlegać obowiązkowej inspekcji
  - propozycję wymagań technicznych i metod kontroli niestandardowego sprzętu ochrony roślin
  - propozycję metod pomiarowych dla inspekcji niestandardowego sprzętu ochrony roślin
  - propozycję wymagań dla podmiotów wykonujących badania stanu technicznego niestandardowego sprzętu ochrony roślin
- **Plik:** 2013\_METODA oceny INNEGO SPRZĘTU.pdf

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyn, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Sprzęt niestandardowy

### Założenia

wymagań technicznych i metod kontroli niestandardowego sprzętu ochrony roślin – opryskiwacze linie ił i sadownicze, polowe oraz montowane na pojazdach kolejowych i lotniczych (propozycja dr Godyn – stan na dzień 2012-12-10)

Część A:  
Metody pomiarowe i metody kontroli niestandardowego sprzętu ochrony roślin

Część B:  
Wymagania techniczne i metody kontroli niestandardowego sprzętu ochrony roślin

Część C:  
Metody pomiarowe niestandardowego sprzętu ochrony roślin

Część D:  
Wymagania do podmiotów wykonujących badania stan technicznego niestandardowego sprzętu ochrony roślin

Autorzy: dr Artur Godyn, dr Grzegorz Dębski, prof. Ryszard Hübner, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Przed zmianą w treści w rozdziale nr 1.1 „Zakres badania stanu technicznego opryskiwaczy” – Program Badawczy „Badania i ocena stanu technicznego sprzętu ochrony roślin” – w celu zapewnienia spójności z innymi dokumentami i aktualizacji procedury sprawdzania stanu technicznego opryskiwaczy i innych pojazdów powietrznych oraz wykonania dostosowania rozdziału 1 i innych jego części” – zmieniono przez Skierowanie Badawcze i Rozprawy PZ

### Część A:

Metody pomiarowe i metody kontroli niestandardowego sprzętu ochrony roślin

Autorzy: dr Artur Godyn, dr Grzegorz Dębski, prof. Ryszard Hübner, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Przed zmianą w treści w rozdziale nr 1.1 „Zakres badania stanu technicznego opryskiwaczy” – Program Badawczy „Badania i ocena stanu technicznego sprzętu ochrony roślin” – w celu zapewnienia spójności z innymi dokumentami i aktualizacji procedury sprawdzania stanu technicznego opryskiwaczy i innych pojazdów powietrznych oraz wykonania dostosowania rozdziału 1 i innych jego części” – zmieniono przez Skierowanie Badawcze i Rozprawy PZ

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyn, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Katalog sprzętu ochrony roślin podlegającego obowiązkowi inspekcji

1. Opryskiwacze polowe.
2. Opryskiwacze sadownicze.
3. Opryskiwacze montowane na pojazdach kolejowych.
4. Opryskiwacze montowane na stawkach powietrznych.
5. Opryskiwacze stacjonarne i pół-mobilne (szklamiowe, taczkowe i wózkowe)
6. Opryskiwacze niesamobieżnie montowane na innych pojazdach niż wymienione wyżej.
7. Opryskiwacze współpracujące z innymi maszynami rolniczymi (np. siewnikami).
8. Opryskiwacze dla terenów zurbanizowanych.
9. Stanowiska napelniania sprzętu ochrony roślin.
10. Sprzęt do zamglawiania (wytwornice termiczne i dyspersyjne).
11. Sprzęt do fumigacji.
12. Zapraviarki do nasion i innych elementów roślin (np. kłaczka, bulwy, cebule).
13. Opylaczki montowane na pojazdach (inne niż ręczne i plecakowe).
14. Sprzęt do aplikacji pestycydów w formie stałej (granulat, pelety).
15. Sprzęt do aplikacji pestycydów w formie ciekłej: mazacze / „wstrzykiwacze”.

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyn, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Systemy nawodnieniowe



Belka suwana na „szynach”

Kółka z tworzywa - „bezobstugowe”

Regulowana wysokość belki

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

26



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Sprzęt niestandardowy

### Część B:

Wynagrodzenie techniczne metody niestandardowego sprzętu ochrony roślin - opracowanie metod oceny skuteczności i porównanie na próbach w polach i w szklarniach

Autorzy: dr Artur Godyń, dr Szymon Dudański, prof. Ryszard Niekwicki, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Praca została wykonana w ramach zadania nr 2.2. „Zdobycie wiedzy i transfer technologii” w ramach projektu „Program Badawczy - Rozwój innowacyjnych metod produkcji opartej o nowe technologie” sfinansowanego z budżetu państwa w ramach projektu „Wzrost innowacyjności i efektywności przedsiębiorstw oraz zwiększenie konkurencyjności i zatrudnienia w sektorze przemysłowym” prowadzonego przez Departament Innowacji i Inwestycji

### Część C:

Metody pomiarowe niestandardowego sprzętu ochrony roślin - opracowanie metod oceny skuteczności i porównanie na próbach w polach i w szklarniach

Autorzy: dr Artur Godyń, dr Szymon Dudański, prof. Ryszard Niekwicki, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Praca została wykonana w ramach zadania nr 2.2. „Zdobycie wiedzy i transfer technologii” w ramach projektu „Program Badawczy - Rozwój innowacyjnych metod produkcji opartej o nowe technologie” sfinansowanego z budżetu państwa w ramach projektu „Wzrost innowacyjności i efektywności przedsiębiorstw oraz zwiększenie konkurencyjności i zatrudnienia w sektorze przemysłowym” prowadzonego przez Departament Innowacji i Inwestycji

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Sprzęt niestandardowy

### Część D:

Wynagrodzenie do pomiarów niestandardowego sprzętu ochrony roślin - opracowanie metod oceny skuteczności i porównanie na próbach w polach i w szklarniach

Autorzy: dr Artur Godyń, dr Szymon Dudański, prof. Ryszard Niekwicki, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Praca została wykonana w ramach zadania nr 2.2. „Zdobycie wiedzy i transfer technologii” w ramach projektu „Program Badawczy - Rozwój innowacyjnych metod produkcji opartej o nowe technologie” sfinansowanego z budżetu państwa w ramach projektu „Wzrost innowacyjności i efektywności przedsiębiorstw oraz zwiększenie konkurencyjności i zatrudnienia w sektorze przemysłowym” prowadzonego przez Departament Innowacji i Inwestycji

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Ocena wydatku cieczy metodą wagową

- W opracowaniu jest (2014 r.) metodyka okresowej oceny sprawności technicznej opryskiwaczy z wykorzystaniem pomiaru natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy metodą wagową
- Metodyka ta może być wykorzystywana np. do pomiarów natężenia wypływu cieczy w opryskiwaczach montowanych na pojazdach kolejowych (zestawy CHOT) charakteryzujących się relatywnie dużym wydatkiem cieczy (do kilkunastu l/min)
- Może stanowić również alternatywę dla metod objętościowych i przepływowych podczas inspekcji lub kontroli przez pracowników PIORiN różnych typów opryskiwaczy

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Porównanie metod badania rozpylaczy

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Uzasadnienie badań

- Normy (PN EN 13790-1 i PN EN ISO 16122-2), na których oparte są procedury inspekcji opryskiwaczy polowych w UE i Polsce dopuszczają dwie metody: pomiar rozkładu i wydatku pojedynczych rozpylaczy
- W Polsce i kilku innych krajach stosowane są dwie metody
- W Polsce każda stacja stosuje jedną metodę, ale różne stacje mogą stosować różne metody
- W większości krajów stosowany jest pomiar nierównomierności rozkładu poprzecznego

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Metody oceny rozpylaczy w opryskiwaczach polowych (wg Wehmanna, 2012)

Kraj	Metoda	Kraj	Metoda	Kraj	Metoda
Austria	CV%	Hiszpania	CV%	Rumunia	Brak decyzji
Belgia	Wydatek	Holandia	CV%	Serbia	CV%
Bulgaria	CV%	Litwa	CV%	Słowacja	CV%
Czechy	CV%	Luxemburg	CV%	Słowenia	CV%
Dania	Brak decyzji	Łotwa	Brak decyzji	Szwajcaria	CV%
Estonia	CV%	Niemcy	CV%	Szwecja	OBIE
Finlandia	CV%	Norwegia	CV%	Węgry	Brak decyzji
Francja	Wydatek	Polska	OBIE	Wlk. Brytania	Wydatek
Grecja	Wydatek	Portugalia	OBIE	Włochy	CV%

Źródło: [http://spise.jki.bund.de/dokumente/upload/fadd6\\_09\\_wehmann\\_.pdf](http://spise.jki.bund.de/dokumente/upload/fadd6_09_wehmann_.pdf)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

33

## Porównanie metod badania rozpylaczy

- Opracowano własne metodyki, a następnie wykonano badania porównawcze:
  - dwóch metod oceny okresowej rozpylaczy za pomocą pomiaru natężenia wypływu cieczy z pojedynczych rozpylaczy i pomiaru rozkładu poprzecznego (przepływowej i rowkowej)
  - różnych metod pomiaru natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy ciśnieniowych (pomiar przepływu oraz objętości lub masy cieczy wypływającej z rozpylaczy)
- Oceniono dokładność oraz pracochłonność i potencjalne koszty wykorzystywania każdej z badanych metod

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Kryteria oceny

- Powtarzalność pomiarów
- Czasochłonność
- Koszty inspekcji zależnie od metody badania i liczby rozpylaczy zamontowanych na opryskiwaczu

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Doświadczenia

- Doświadczenie nr 1:
  - Pomiaru wydatku (objętość i przepływ)
  - Pomiar rozkładu (s. elektroniczny i „ręczny”)
- Doświadczenie nr 2:
  - Pomiar wydatku (masa, objętość, przepływ)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Doświadczenia 1 i 2 Opryskiwacz

- Polowy zawieszany - Krukowiak (prod. 1999 r.)
- Belka 12 m
- Potrójne korpusy rozpylaczy
- Pompa - 105 l/min
- Zbiornik - 500 l

„Centymetr” krawiecki ma 1,5 m  
Belka 12-metrowa ma 11,5 m dł.



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Doświadczenie 1

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Doświadczenie 1 Rozpylacze płaskostrumieniowe

- Standardowe (LU 120-03) @ 3,0 bar
- Eżektorowe (ID 120-03) @ 4,5 bar
- Dwustrumieniowe eżektorowe (IDKT 120-03), 4,5 bar



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Doświadczenie 1 Sprzęt pomiarowy – rozkład poprzeczny

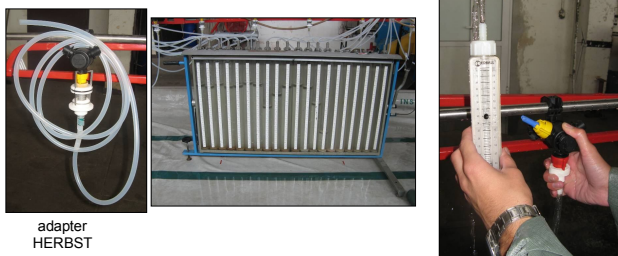
- Stół elektroniczny Sprayer Test 1000 firmy PESSL Instruments (Austria) rok prod. 1999
- Ręczny stół firmy STABEN



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

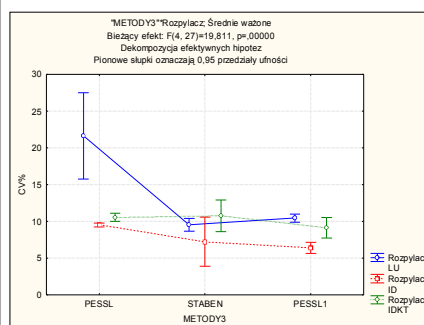
## Doświadczenie 1 Sprzęt pomiarowy – natężenie wypływu

- Zestaw 20 menzur SCHACHTNER
- Przepływomierz kulkowy LURMARK



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Wyniki współczynniki zmienności CV% 2 metody pomiaru rozkładu × 3 rozpylacze

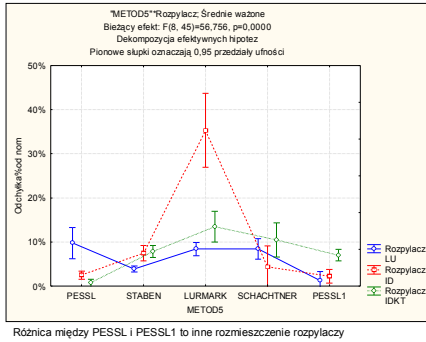


Różnica między PESSL i PESSL1 to inne rozmieszczenie rozpylaczy

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Wyniki

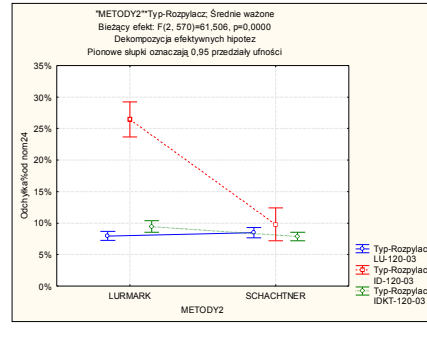
średnie wydatki – odchyłki od wartości nominalnej  
4 metody (2 × PESSL) × 3 rozpylacze



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Wyniki

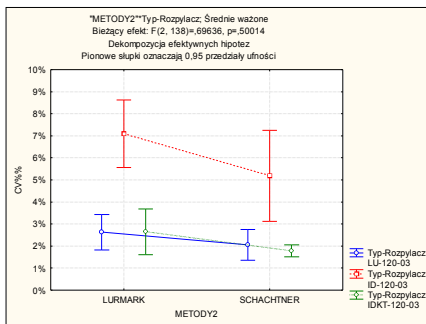
wydatki pojedynczych rozpylaczy – odchyłki od w. nominalnej  
2 metody pomiaru wydatku × 3 rozpylacze



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Wyniki – powtarzalność

wydatki pojedynczych rozpylaczy – zmienność powtórzeń  
2 metody pomiaru wydatku × 3 rozpylacze



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Wyniki – czasochłonność (min)

czas badania rozpylaczy zależnie od metody  
5 metod × 3 długości belki × 2 liczby kompletów

Liczba kompletów rozpylaczy	Długość belki (rozstawa rozpylaczy 50 cm)		
	12 m	24 m	36 m
<b>Stół elektroniczny PESSL (1 osoba)</b>			
1	9,7	16,5	23,2
3	26,1	49,3	72,5
<b>Stół „ręczny” STABEN (1 osoba)</b>			
1	17,9	31,2	44,4
3	45,2	85,0	124,8
<b>Zestaw menzur 2000 ml SCHACHTNER (1 osoba)</b>			
1	27,2	50,6	74,0
3	83,2	155,0	226,8
<b>Zestaw menzur 2000 ml SCHACHTNER (2 osoby)</b>			
1	20,2	36,5	52,9
3	62,1	112,7	163,4
<b>Przeplomywierz kulkowy LURMARK (2 osoby)</b>			
1	5,7	10,3	15,0
3	16,6	32,2	47,8

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Wyniki – koszty inspekcji (zł)

koszt badania całego opryskiwacza z belką 12 m  
vs. metody pomiaru, liczby rozpylaczy oraz liczby inspekcji rocznie

Metoda inspekcji	Wynagrodzenie pracownika = 1600 zł / m-c (z placu minimalna)					Wynagrodzenie pracownika = 3600 zł / m-c (z średnia krajowa)				
	Liczba inspekcji wykonywanych rocznie					Liczba inspekcji wykonywanych rocznie				
	100	200	500	1000	1500	100	200	500	1000	1500
<b>Opryskiwacz połowy z belką 12 m – 1 zestaw rozpylaczy</b>										
PESSL	90	49	25	19	15	100	59	35	28	25
STABEN	43	27	21	15	14	55	39	33	28	26
SCHACHTNER	48	31	24	18	16	63	45	39	33	30
LURMARK	18	13	10	10	9	27	22	19	19	18
<b>Opryskiwacz połowy z belką 12 m – 3 zestawy rozpylaczy</b>										
PESSL	94	54	29	21	18	109	68	44	36	32
STABEN	50	34	24	21	20	70	54	44	41	40
SCHACHTNER	62	45	34	31	29	93	76	65	61	59
LURMARK	21	16	13	12	11	33	27	24	23	23
<b>Opryskiwacz połowy z belką 12 m – 5 zestawów rozpylaczy</b>										
PESSL	98	58	33	25	22	118	77	52	44	42
STABEN	57	41	31	28	26	84	68	59	56	54
SCHACHTNER	76	58	48	43	41	121	104	93	88	86
LURMARK	23	18	15	14	14	38	33	30	29	29

Proporcjonalne korzystanie z budynków - wartości 100 000 zł, amoryzacja 40 lat. Amoryzacja sprzętu pomiarowego – 10 lat.  
Czas badania ogólnego, inspekcji pozostałych elementów i wypełniania raportu – łącznie 25 minut. 1 pracownik.

## Wyniki – koszty inspekcji (zł)

koszt badania całego opryskiwacza z belką 36 m  
vs. metody pomiaru, liczby rozpylaczy oraz liczby inspekcji rocznie

Metoda inspekcji	Wynagrodzenie pracownika = 1600 zł / m-c (z placu minimalna)					Wynagrodzenie pracownika = 3600 zł / m-c (z średnia krajowa)				
	Liczba inspekcji wykonywanych rocznie					Liczba inspekcji wykonywanych rocznie				
	100	200	500	1000	1500	100	200	500	1000	1500
<b>Opryskiwacz połowy z belką 36 m – 1 zestaw rozpylaczy</b>										
PESSL	94	53	28	20	18	107	67	42	34	31
STABEN	50	34	24	21	20	69	53	44	40	39
SCHACHTNER	60	42	32	28	27	88	71	60	57	55
LURMARK	20	15	12	11	11	32	27	23	22	22
<b>Opryskiwacz połowy z belką 36 m – 3 zestawy rozpylaczy</b>										
PESSL	106	65	41	33	29	134	93	69	60	57
STABEN	70	54	44	40	38	112	96	87	82	80
SCHACHTNER	99	81	69	63	61	170	153	141	135	133
LURMARK	29	23	20	19	19	49	44	41	40	40
<b>Opryskiwacz połowy z belką 36 m – 5 zestawów rozpylaczy</b>										
PESSL	118	78	53	44	40	160	119	95	86	82
STABEN	90	74	64	58	56	156	140	129	123	122
SCHACHTNER	137	120	104	98	96	252	235	219	213	211
LURMARK	37	32	29	28	26	67	62	59	58	56

Proporcjonalne korzystanie z budynków - wartości 100 000 zł, amoryzacja 40 lat. Amoryzacja sprzętu pomiarowego – 10 lat.  
Czas badania ogólnego, inspekcji pozostałych elementów i wypełniania raportu – łącznie 25 minut. 1 pracownik.



## Doświadczenie 2

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Porównywane metody pomiaru wydatku ciecicy z pojedynczych rozpylaczy

- Metody:
  - Wagowa
  - Objętościowa – 5 menzur
  - Objętościowa – zestaw SCHACHTNER – 20 menzur
  - „Przeptywomierz” SprayTest45
  - „Przeptywomierz” SprayTest75
- Rozpylacze:
  - XR 110 06 VS (2,37 l/min @ 3,0 bar)
  - XR 110 08 (3,16 l/min @ 3,0 bar)
  - AIXR 110 025 VP-C (1,2 l/min @ 4,5 bar)
  - AIXR 110 04 VP-C (1,9 l/min @ 4,5 bar)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Metody: wagowa i objętościowa sprzęt pomiarowy



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Metody: wagowa i objętościowa ważenie kubeków



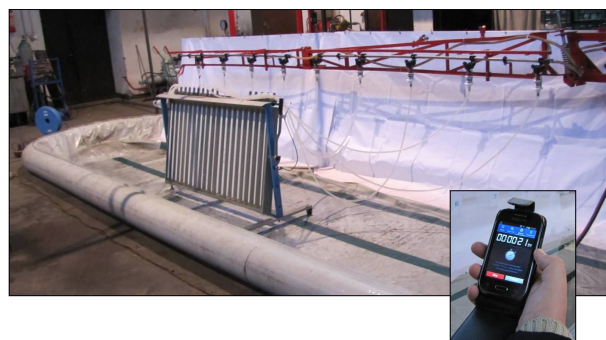
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Metody: wagowa pomiar



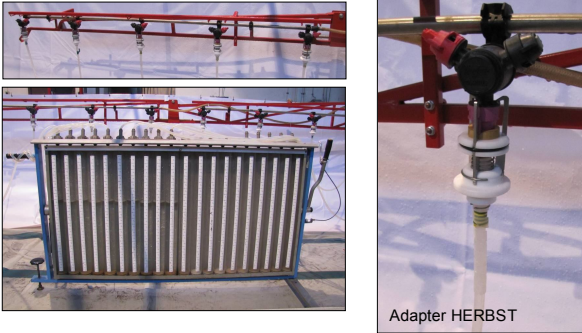
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Zestaw 20 menzur SCHACHTNER



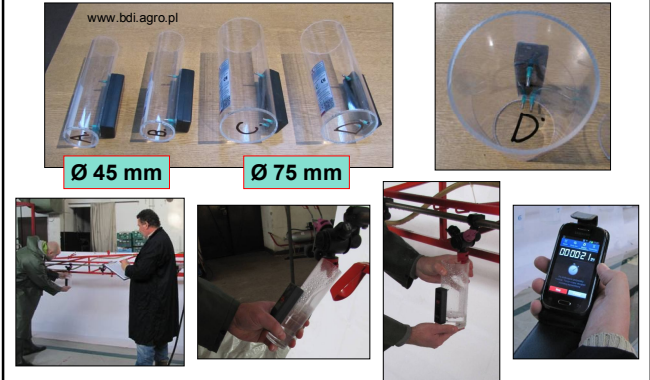
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Zestaw 20 menzur SCHACHTNER



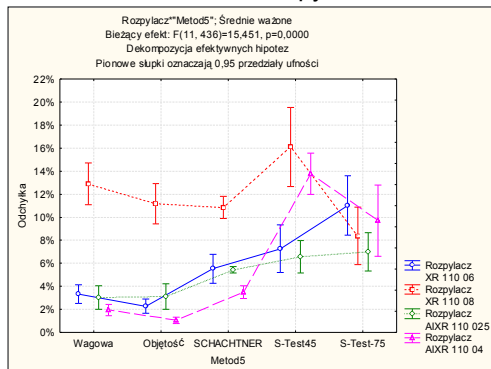
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Przeływomierze SprayTest



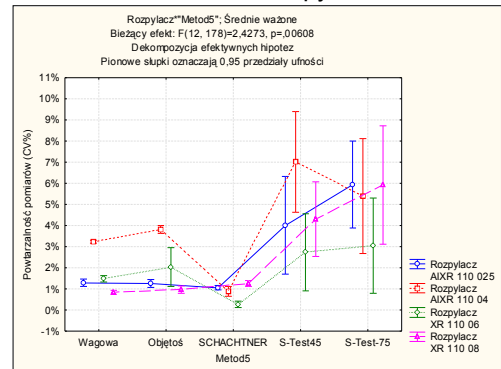
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Odchyłki od wydatku nominalnego 5 metod × 4 rozpylacze



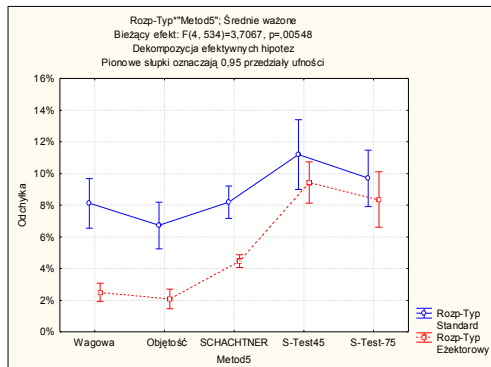
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Powtarzalność pomiarów (CV%) 5 metod × 4 rozpylacze



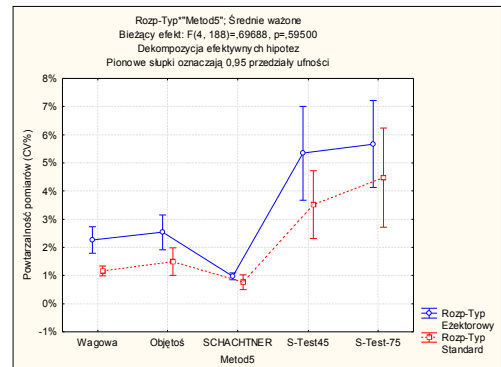
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Odchyłki od wydatku nominalnego standard vs. eżektorowe



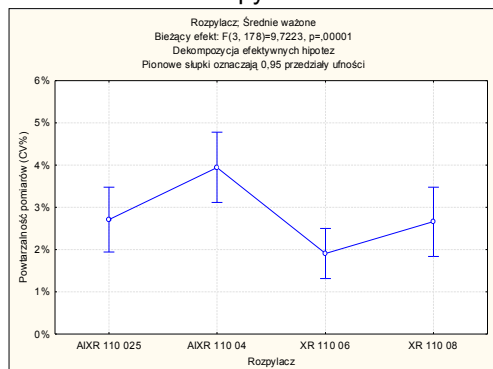
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Powtarzalność pomiarów (CV%) standard vs. eżektorowe



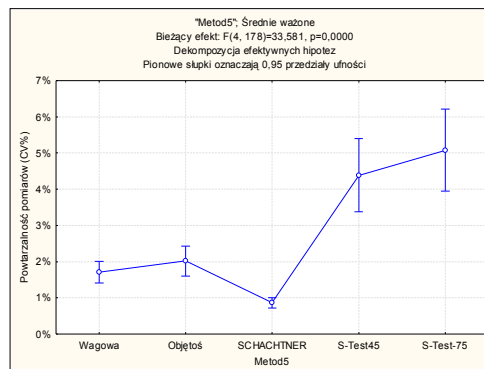
Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Powtarzalność pomiarów (CV%) 4 rozpylacze



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Powtarzalność pomiarów (CV%) 5 metod



Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Czasochłonność pomiarów doświadczenia 1 i 2

Metoda / czynność	Pomiar rozkładu poprzecznego na stołach		Pomiar objętości / masy cieczy wypływającej w jednostce czasu			Pomiar przepływu cieczy		
	PESSL	STABEN	SCHACHTNER	5 menzur	Waga + kubelki	LUR-MARK	Spray-Test-45	Spray-Test-75
<b>Czas pomiaru 1 rozpylacza w zależności od jego wydatku (s)</b>								
Pomiar od:	18,2	16,8	4,3 <sup>1)</sup>	42 <sup>2)</sup>	13,9 <sup>2)</sup>	8,8 <sup>4)</sup>	20,3	40,6
Pomiar do:	16,1	13,5	6,0 <sup>1)</sup>	41 <sup>2)</sup>	12,7 <sup>2)</sup>	8,6 <sup>4)</sup>	12,5	19,3
Odczyt i zapis	0	3-5	5-11 <sup>3)</sup>	0	11,4	0	0	0
Inne (circa)	0	18	45	15	0	0	0	0
<b>Wydatek rozpylacza l/min</b>								
od	1,19	1,19	1,19	1,20	1,20	1,19	1,20	1,20
do	1,46	1,46	3,16	3,16	3,16	1,46	3,16	3,16

<sup>1)</sup> Zależnie od liczby rozpylaczy (do 20 szt.) badanych jednocześnie, tu: 14 lub 10 rozpylaczy

<sup>2)</sup> Dla 24 rozpylaczy (24 kubelki napełniane przez 60/30 sekund i ważone kolejno i zapisywany wynik)

<sup>3)</sup> Dla 10 lub 14 rozpylaczy badanych jednocześnie

<sup>4)</sup> Ze spisaniem wyników – 2 osoby

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

63

## Aktualny stan prac Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN) z zakresu techniki ochrony

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Do końca 2014 roku powinny zostać przyjęte następujące normy europejskie:

- Wymagania **ogólne** dla użytkowanych opryskiwaczy:
  - EN ISO 16122-1 -- Agricultural and forestry machines -- Inspection of sprayers in use -- Part 1: General
- Wymagania dla opryskiwaczy **polowych**:
  - EN ISO 16122-2 -- Agricultural and forestry machines -- Inspection of sprayers in use -- Part 2: Horizontal boom sprayers
- Wymagania dla opryskiwaczy **sadowniczych**:
  - EN ISO 16122-3 -- Agricultural and forestry machinery -- Inspection of sprayers in use -- Part 3: Sprayers for bush and tree crops
- Wymagania dla opryskiwaczy **szklarniowych** (sprzęt mobilny i pół-mobilny):
  - EN ISO 16122-4 -- Agricultural and forestry machines -- Inspection of sprayers in use -- Part 4: Fixed and semi mobile sprayers

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## prPN-prEN ISO 16122-1E

- Maszyny rolnicze i leśne -- Badanie w sferze użytkowania opryskiwaczy i aplikatorów nawozów płynnych -- Część 1: Postanowienia ogólne
- Miała być opublikowana 31.10.2014

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## EN ISO 16122-1 zawiera:

- Wymagania ogólne
- Metody badań użytkowanego sprzętu
- Minimalne wymagania dotyczące przygotowania opryskiwacza do badań
- Minimalne wymagania bezpieczeństwa, które dotyczą inspektora (diagnosty) podczas prowadzenia badania
- Odniesienie do potencjalnego ryzyka dla środowiska i osiągniętej wydajności podczas prawidłowej aplikacji
- Zastosowanie każdej poszczególnej części normy (-2, -3, -4) podano w Załączniku A

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## prPN-prEN ISO 16122-2E

- Maszyny rolnicze i leśne -- Badanie w sferze użytkowania opryskiwaczy i aplikatorów nawozów płynnych -- Część 2: Opryskiwacze z belką poziomą i podobne
- Miała być opublikowana 31.10.2014

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## EN ISO 16122-2 zawiera:

- Stosowana łącznie z ISO 16122-1
- Wymagania i metody badań opryskiwaczy z belką poziomą i podobnych, będących w użytkowaniu
- Wymagania dotyczące kondycji technicznej sprzętu z uwzględnieniem potencjalnego ryzyka dla środowiska i osiągniętej wydajności podczas prawidłowej aplikacji
- Podsumowanie badań (Załącznik A)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## prPN-prEN ISO 16122-3E

- Maszyny rolnicze i leśne -- Badanie w sferze użytkowania opryskiwaczy i aplikatorów nawozów płynnych -- Część 3: Opryskiwacze sadownicze
- Miała być opublikowana 31.10.2014

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## EN ISO 16122-3 zawiera:

- Stosowana łącznie z ISO 16122-1
- Wymagania i metody badań użytkowanych opryskiwaczy sadowniczych, włączając opryskiwacze pneumatyczne, pistoletowe i specyficzne opryskiwacze używane w uprawie warzyw (np. pomidorów, papryki, które są traktowane jako krzaki)
- Wymagania dotyczące kondycji technicznej sprzętu z uwzględnieniem potencjalnego ryzyka dla środowiska i osiągniętej wydajności podczas prawidłowej aplikacji
- Podsumowanie badań (Załącznik A)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Normy ISO – plan prac postanowienia z 23-24.08.2014

- Podjęto decyzję o rozpoczęciu prac nad EN ISO 16122-5 – opryskiwacze lotnicze w użyciu
- Są opóźnienia w opracowaniu normy dla nowych opryskiwaczy lotniczych ISO/AWI 16119-5 – wymagane są dodatkowe testy (prace będą trwały 48 m-cy)
  - w Japonii są bezzałogowe – sterowane lub autonomiczne – opryskiwacze lotnicze i one będą wyłączone z 16119-5
- Normy dla aplikatorów granulatów – brak ekspertów w ISO TS 23 SC06
- Jest propozycja nowych norm dla użytkowanych opryskiwaczy plecakowych i plecakowych opryskiwaczy z silnikiem spalinowym z PSP
- Norma z wymaganiami dla użytkowanych opryskiwaczy będą opracowywane tylko w CEN

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Normy ISO – plan prac postanowienia z 23-24.08.2014

- Normy opublikowane:
  - (EN) ISO 19932-1: 2013 Knapsack sprayers - Part 1: Environmental and safety requirements
  - (EN) ISO 19932-2: 2013 Knapsack sprayers - Part 2: Test methods
- Norma planowana do opracowania:
  - ISO NWIP 19932-3 Agricultural and forestry machinery -- Inspection of knapsack sprayers in use

**Inspekcja opryskiwaczy plecakowych  
nie jest obowiązkowa w Polsce.**

Norma może być przydatna do opracowania zalecaniej /  
dobrowolnej procedury kontrolnej tych opryskiwaczy.

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Normy ISO – plan prac postanowienia z 23-24.08.2014

- W normach dotyczących metod badania rozpylaczy i opryskiwaczy ISO 5682 (Equipment for crop protection -- Spraying equipment) (do których odnoszą się normy dotyczące inspekcji opryskiwaczy) dokonano zmian struktury, uzgodniono zapisy z normami 16119 i 16122 i dodano część 4 (zostaną przesłane do ISO do 2015.06.01)
- Normy ISO 5682 w nowelizacji / opracowaniu:
  - Metody badania rozpylaczy - ISO/CD 5682-1.2 Equipment for crop protection -- Spraying equipment -- Part 1: Test methods for sprayer nozzles
  - Metody badania systemów hydraulicznych opryskiwaczy - ISO/CD 5682-2.2 Part 2: Test methods for hydraulic sprayer liquid delivery system and chemical tank agitation
  - Metody badania systemów regulacji opryskiwaczy hydraulicznych - ISO/CD 5682-3.2 Part 3: Test method for volume/hectare adjustment systems of agricultural hydraulic pressure sprayers
  - Część 4 – dotycząca zastosowania tlenochłorku miedzi do badania systemu mieszania cieczy użytkowej (planowana)

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

## Normy ISO dot. znoszenia

- Pomiar znoszenia (opublikowane):
  - ISO 22866 – w polu dla opryskiwaczy
  - ISO 22856 – rozpylaczy w tunelu aerodynamicznym
  - ISO 22401 – opryskiwacza z wykorzystaniem stanowiska pomiarowego
- Klasyfikacja ograniczania znoszenia (opublikowane):
  - ISO 22369-1 – klasy redukcji znoszenia (50, 75, 90, 95, 99%)
  - ISO 22369-2 – procedura klasyfikacji opryskiwaczy **polowych** z wykorzystaniem normy ISO 22866
- Klasyfikacja ograniczania znoszenia (planowane):
  - ISO/NWIP 22369-X – klasyfikacja opryskiwaczy **sadowniczych** (i do winnic) z wykorzystaniem ISO 22866
  - ISO 22369-Y – klasyfikacja rozpylaczy z wykorzystaniem ISO 22856
  - ISO 22369-Z – klasyfikacja systemów / sposobów konfiguracji opryskiwaczy z wykorzystaniem ISO 22401

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

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

Koniec

**InHort**  
SKIERNIEWICE

Opracowanie prezentacji: dr inż. Artur Godyń, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

76