



Badania opryskiwaczy kolejowych – wyzwania i możliwości ich realizacji

Artur Godyń

G. Doruchowski, R. Hołownicki, W. Świechowski
Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice



Dyrektywa 2009/128/WE

- Art. 8 ust. 1. Państwa członkowskie zapewniają **regularną kontrolę profesjonalnie używanego sprzętu do aplikacji pestycydów**. Okres pomiędzy kolejnymi kontrolami do roku 2020 nie przekracza pięciu lat, a po tej dacie – trzech lat.
- Art. 8 ust. 3 ... **w żadnym przypadku nie uważa się za sprzęt wykorzystywany na bardzo niewielką skalę: (i) osprzętu do oprysków montowanego na pojazdach szynowych lub statkach powietrznych;**
- Art. 8 ust. 4. **Celem kontroli jest sprawdzenie, czy sprzęt do aplikacji pestycydów spełnia wymogi określone w załączniku II**, by osiągnąć wysoki poziom ochrony zdrowia ludzi i środowiska.

Tory w Polsce

- Kolej normalnotorowa (rozstaw szyn: 1435 mm):
 - **37,4 tys. km** torów
 - do opryskania jest ok. 19 tys. ha (19,3 tys. km linii kolejowych)
 - zarządcą 97% torów jest spółka PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
 - w 2011 PKP PLK S.A. zamówiły 185 tys. l herbicydów
 - opryskuje się dawką 150-800 l/km (szer. oprysku > 5 m)
 - regulacja dawki do prędkości - ciśnieniem cieczy
 - prędkość robocza na torach szlakowych: 30-40 km/h
 - szerokość belki ma nie przekraczać skrajni toru (<4,40 m)
- Kolej szerokotorowa (rozstaw szyn: 1520 mm):
 - **365 km** (Sławków-Hrubieszów) zarządzana przez PKP LHS*
- Kolej wąskotorowa (rozstaw: 750, 1000, 600 mm):
 - **968 km** czynnych linii wąskotorowych
- Tramwaje:
 - **2041 km** torów tramwajowych (14 ośrodków miejskich)

*LHS – Linia Hutnicza Szerokotorowa (Hutniczo-Siarkowa)

Pytania:

- Ile zabiegów rocznie jest wykonywanych?
- Kto wykonuje zabiegi?
- Jaki sprzęt jest stosowany?
- Jaki jest jego stan techniczny?
- Jak badać opryskiwacze kolejowe?

Zamówienie publiczne odchwaszczanie torów kolejowych

- ... **opis zamówienia** ...: ... systematyczne prowadzenie prac serwisowania elementów infrastruktury kolejowej (nawierzchni ...) na odcinku linii kolejowej nr 1 Skierniewice – Koluszki ... i ... Łódź Widzew – Koluszki ... wraz z przyległymi stacjami. Serwisowanie obejmuje następujące procesy:
- ... chemiczne odchwaszczanie torów sposobem zmechanizowanym (przy użyciu pociągów do odchwaszczania dla torów szlakowych oraz opryskiwaczy plecakowych dla pozostałych torów i rozjazdów), ...

<http://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:389724-2011:TEXT:PL:HTML>

Zamówienie publiczne odchwaszczanie torów tramwajowych

- **6. Wytyczne dla wykonawcy:**
- 6.2. Wykonawca ... wykona ... przedmiot zamówienia w sposób wykluczający powstanie zagrożenia dla ludzi, zwierząt, środowiska, związanego z użyciem środków chemicznych.
- 6.3. Wykonawca zapewni sprzęt i materiały niezbędne do wykonania zadania.
- 6.5. Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem wszystkich odpadów powstałych w wyniku prowadzenia robót, w tym odpadów niebezpiecznych.
- 6.9. Istnieje możliwość wykonywania prac w godzinach nocnych - w przerwie komunikacji tramwajowej tj. w godz. od 24.00 do 4.00.

http://wzp.zdium.wroc.pl/attachments/8757/1._Instrukcja_dla_wykonawcy.pdf

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. struktura organizacyjna

- Centrala Spółki (Warszawa),
 - Centrum Zarządzania Ruchem Kolejowym,
 - Centrum Diagnostyki,
 - Komenda Główna Straży Ochrony Kolei,
 - Centrum Realizacji Inwestycji,
- Zakład Maszyn Torowych w Krakowie,
- Zakłady Linii Kolejowych (23).
 - w każdym Zakładzie kilka (4-5) Sekcji
- Spółki zależne (4)

Torowiska są odchwaszczane ponieważ roślinność:

- Utrudnia przesiąkanie wody przez podsypkę torowiska
- Utrudnia odpływ wody kanałami odwadniającymi
- Ogranicza widoczność na przejazdach, rozjazdach, zakrętach



Budowa toru kolejowego



„niszczenie roślinności przeprowadza się na całej szerokości pryzmy podsypki i ław torowiska ... na torach wszystkich klas”.

Instrukcja Id-1 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. „Warunki techniczne utrzymania nawierzchni kolejowych”, §57.1

www.plk-sa.pl

Zwalczanie roślinności na kolei

- Pociągi do **CH**emicznego **O**dchwaszczania **T**orów (zestawy **CHOT**)
- Opryskiwacze z własnym napędem ustawiane/mocowane na pojazdach kolejowych :
 - specjalistyczne,
 - adaptowane na potrzeby opryskiwania torów
 - własne konstrukcje
- Opryskiwacze rolnicze z ciągnikiem (na platformie)
- Pojazdy wielozadaniowe z opryskiwaczem

Zestaw CHOT-50AM-07

- Maszynownia
- Cysterny
- Obcy środek lokomocji
- Wagon socjalny



<http://www.dolkom.pl/pl/Naprawy-nawierzchni-kolejowej.html>

Zestaw CHOT-50AM-07



Fot. A. Godyń

CHOT - zespół opryskowy



Dysze QuickFlat Jet Spraying Systems Co.



1/8" do 3/4" NPT lub BSPT (M)



Rozmiary - średnice otworu (mm): 1,3 – 8,4
Kąty rozpylania: 15, 25, 35, 40, 50°
Wydatki (l/min): 1,1 – 144
Ciśnienia: 1 – 10 bar

Zestaw CHOT 50



© 2001 TOMASZ MLECZEK

<http://ssb.strefa.pl/mitor/specjalny.html>



© 2001 TOMASZ MLECZEK



<http://www.forum.martel.pl/viewtopic.php?t=4812>

Zestaw „CHOT” (Węgry) - system rozpoznawania chwastów



<http://www.gesgkft.hu>

Zestaw „CHOT” – (USA)



Zestaw CSXT WO50-07 zwalczający roślinność k/ St. Jacob, IL (czerwiec 2012).

http://www.youtube.com/watch?v=_zOuMZw_gul

Sposoby opryskiwania zestaw CHOT – na torowisko



<http://www.dolkom.pl/pl/Naprawy-nawierzchni-kolejowej.html>

Sposoby opryskiwania

zestaw CHOT – poziomo na przytorową roślinność



http://www.youtube.com/watch?v=_zOuMZw_gul
<http://youtube/4KiTxRNY1vE>

Fabryczny specjalistyczny „AGROLA”



Opryskiwacz stworzony na potrzeby zwalczania chwastów na rampie kolejowej. Konstrukcja montowana jest na platformie transportowej drezyny.

<http://www.agrola.com.pl/opryskiwacze-specjalistyczne.html>

Fabryczny specjalistyczny „KRUKOWIAK - Apollo”



Zbiornik: 1000-2000 l
Pompa: 120 l/min
Rozpylacze: szczelinowe
Silnik: Diesel, 406 cm³, 6,3kW, ~ 2l/h



<http://www.lkkteam.pl/galeria2/displayimage.php?album=21&pos=5>

http://www.krukowiak.com.pl/kfmr/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=30&Itemid=209&lang=pl

Sposoby opryskiwania opryskiwacz fabryczny – na torowisko



<http://www.youtube.com/watch?v=3-ocewQLii8>



<http://www.lkkteam.pl/galeria2/displayimage.php?album=21&pos=4>

Sposoby opryskiwania opryskiwacz „SAM” – na torowisko



http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=M0DIDfQ_pM&feature=endscreen

Sposoby opryskiwania opryskiwacze ręczne + lance



<http://tpwp.pl/oprysk-na-linii-nowosolskiej>

Sposoby opryskiwania

ciągnik z opryskiwaczem polowym
na platformie pojazdu normalnotorowego



<http://fotoforum.gazeta.pl/zdjecie/1334309,5,121,17979,WM10.html>

Sposoby opryskiwania

ciągnik z opryskiwaczem sadowniczym
na platformie kolejki wąskotorowej



http://www.wkp600mm.fora.pl/wydarzenia-aktualne,2/oprysk-torowiska-10_05_2008,50.html

Pojazd wielozadaniowy Unimog



<http://www.gesgkft.hu>

Pojazd wielozadaniowy



<http://www.youtube.com/watch?v=G0wu2o3vuzk&feature=related>

Procedura inspekcji

- Zgodna z unijnymi i krajowymi przepisami:
 - Dyrektywa 2009/128/WE (Załącznik II)
 - Ustawa o środkach ochrony roślin (projekt)
 - Rozporządzenia MRiRW w/s badań opryskiwaczy (projekty)
- Wykorzystująca dotychczas stosowany sprzęt:
 - Jeżeli rozkład, to jak go badać (czy i jaki stół rowkowy?)
 - Jeżeli natężenie wypływu, to jaki zakres pomiarowy przepływomierzy / pojemność menzur (*wypływ do 25 l/min*)

Inspekcji podlegają wg Załącznika II dyrektywy 2009/128/WE

- Elementy przeniesienia napędu (działające, osłonięte)
- Pompa (wydajność, stabilność, bez przecieków)
- Mieszanie (właściwa cyrkulacja, równomierność)
- Zbiornik cieczy roboczej (bez wycieków, możliwe równomierne wymieszanie, ma wskaźnik, dobre opróżnianie, płukanie i mycie)
- Systemy pomiarowe, kontrolne i regulacyjne (skalibrowane, niezawodne, bez wycieków, stałe ciśnienie, bieżąca kontrola parametrów)
- Rury i węże (całe, bez przecieków)
- Filtrowanie (filtry w dobrym stanie, właściwe rozmiary)
- Belka (nieuszkodzona, stabilna, tłumiąca drgania)
- Rozpylacze (działające równomiernie, nie kapiące, nie rozkalibrowane)
- Rozkład (równomierny)
- Wentylator – tylko opryskiwacze z PSP

Ograniczenia inspekcji CHOT

- Sprawdzenie wydatkowania cieczy
 - odbieranie cieczy ze zraszaczy/rozpylaczy w CHOT
 - pojemność menzur / innych pojemników
 - zakres pomiarowy przepływomierzy
- Sprawdzenie działania zespołu wtryskującego
 - dozowanie - pomiar koncentracji
 - sterowanie - pomiar czasu reakcji sterownika
 - sterowanie - pomiar czasu reakcji pompy
- Sprawdzenie dokładności manometrów
- Sprawdzenie dokładności dawkowania vs. prędkość

ISO 5682-2 dopuszcza pomiar objętościowy lub wagowy (pkt 6.2.3.2)

Sprzęt pomiarowy

rozkład poprzeczny cieczy



<http://www.gesgkft.hu>

Sprzęt pomiarowy rozkład poprzeczny cieczy



AAMS-SALVARANI

ISO 5682-2



Description	A B C (cm)	(Kg)
CV S-150x270 Horizontal Patternator	195x65x115	105
CV S-90x240 Horizontal Patternator	135x95x80	60
CV 120x60-50 Horizontal Patternator	-	-



STABEN

ISO 5682-2 "Equipment for crop protection – Spraying equipment – Part 2: Test methods for hydraulic sprayers „
sprayer liquid delivery system and chemical tank agitation

Sprzęt pomiarowy natężenie wypływu: rozpylacze na opryskiwaczu



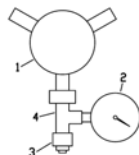
AAMS-SALVARANI



STABEN

Key

- 1 nozzle holder
- 2 pressure gauge
- 3 spray tip
- 4 adapter tee



Zakres pomiarowy:
0,25-8,0 l/min

Sprzęt pomiarowy

natężenie wypływu: adaptory szybkozłączowe



HERBST



AAMS-SALVARANI

Sprzęt pomiarowy

rozkład poprzeczny: stoły elektroniczne



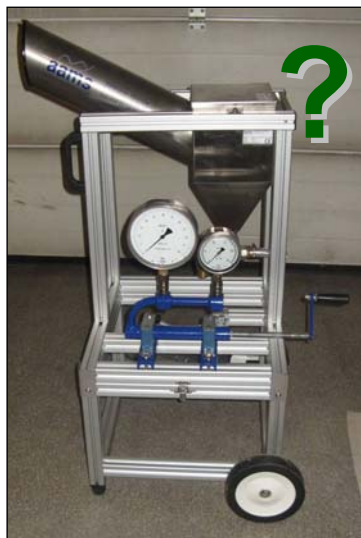
Sprzęt pomiarowy

natężenie wypływu: pomiar objętości



Sprzęt pomiarowy

natężenie wypływu: lance opryskowe



Kryteria oceny

- Podczas sprawdzania ustawienia rozpylaczy należy zwrócić uwagę na:
 - symetrię typów i rozmiarów rozpylaczy: lewa/prawa strona toru (również w przypadku stosowania dwóch lanc opryskowych),
 - równomierność (w środkowej – poziomej cz. toru),
 - jakość „odcinania” strumienia na zewnątrz opryskiwanego pasa (poprawność ustawienia, jeżeli np. są stosowane rozpylacze asymetryczne).

Ocena rozpylaczy

ciśnienie cieczy w czasie pomiaru

- Dwa warianty pomiaru:
 - 3-krotne pomiary przy ciśnieniu roboczym wynoszącym:
 - 3 bar - w przypadku rozpylaczy płaskostrumieniowych lub,
 - 4,5 bar - w przypadku rozpylaczy eżektorowych lub,
 - przy optymalnej wartości ciśnienia roboczego dla danego typu rozpylacza - w przypadku innych typów rozpylaczy,
 - pomiar przy trzech zalecanych przez producenta lub stosowanych w praktyce ciśnieniach:
 - minimalnym,
 - pośrednim,
 - maksymalnym.

Kryteria oceny rozpylaczy

- Przy pomiarach rozkładu/wydatku cieczy można przyjąć następujące kryteria:
 - powtarzalność wydatkowania cieczy (3-krotny pomiar) - 10%,
 - różnice wydatku między odpowiadającymi sobie rozpylaczami na lewej i prawej stronie toru (licząc od środka torowiska) - 15%,
 - różnice ilości cieczy między lewą i prawą stroną toru (licząc od środka torowiska) podczas pomiaru na stole rowkowym: dla odcinków stołu o szerokości 20 cm - 20%.

Dyrektywa 2009/128/WE

- Art. 8 ust. 4: Zakłada się, że **sprzęt do aplikacji pestycydów zgodny ze zharmonizowanymi normami ... spełnia** zasadnicze **wymogi** w zakresie ochrony zdrowia, **bezpieczeństwa** i wymagań środowiskowych.
- Art. 8 ust. 6: **Każde państwo członkowskie** tworzy systemy certyfikacji pozwalające na weryfikację kontroli i **uznawanie certyfikatów przyznanych w innych państwach członkowskich** zgodnie z wymogami, o których mowa w ust. 4,

Normy w opracowaniu

dotyczące inspekcji opryskiwaczy

- Seria nowych norm EN ISO 16122, w tym:
 - wymagania ogólne (16122-1)
 - wymagania dla o. polowych (16122-2)
 - wymagania dla o. sadowniczych (16122-3)
 - wymagania dla o. kolejowych (16122-X)

Opryskiwacze kolejowe

wg EN ISO 16119-1

- Opryskiwanie bez PSP
- Tylko opryskiwanie (bez np. mazaczy)
- Również opryskiwacze iniekcyjne
 - (iniekcja bezpośrednia* i pośrednia)
- Bez osłon (np. tunel)
- Opryskiwanie całej powierzchni
- **Opryskiwanie ukierunkowane na cel z wykorzystaniem sensorów (np. GreenSeeker) – tego norma nie uwzględnia**
- Przeznaczone do zwalczania chwastów / roślinności

*Iniekcja bezpośrednia – wtrysk skoncentrowanego pestycydu tuż przed rozpylaczem

Parametry techniczne podczas zwalczania chwastów na kolei – wybrane kraje UE.

	Belgia	Austria	Czechy	Szwecja	Francja	Wlk. Bryt.
Oprysk tylko na tory	x	x		x		
Tory i bliskie otoczenie	x		x		x	x
Z „samochodu”	x					
Z „pociagu”		x	x	x	x	x
Zakres km/h				30-40		8-48 (160)
Bezp. wtrysk pestycydu		x	x		x	x
Ile herbicydów w zabiegu	1	3	2	1	3(7)	3
Stałe ciśnienie	x			x	x	
Nawigacja GPS		x	x			x
Auto wyłączenie		x	x		x	x

Pytania:

- Kto ma wykonywać inspekcję sprzętu ochrony roślin montowanego na pojazdach kolejowych?:
 - SKO?; Spółki kolejowe?; C(B)STOR’y?; inni?
- Gdzie wykonywać inspekcję?
 - na torach?; demontować opryskiwacze?
- Czy stosować jednakową procedurę inspekcji dla wszystkich rodzajów sprzętu montowanego na pojazdach szynowych?
 - zestawy CHOT?; różne opryskiwacze?; inne?

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

Podziękowania:

za możliwość zapoznania się z różnymi zagadnieniami kolejowymi dla jednostek organizacyjnych PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.:

- Biura Ochrony Środowiska PKP PLK S.A.
- Biura Dróg Kolejowych PKP PLK S.A.
- Zakładu Linii Kolejowych w Siedlcach
- Zakładu Linii Kolejowych w Lublinie
- DOLKOM Sp. z o.o., Wrocław



Dziękuję za uwagę

Literatura

- Anonim 2011b. Raport Roczny PKP Polskie Linie Kolejowe S. A. za 2011 rok.
- Dyrektywa Parlamenty Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów.
- Instrukcja Id-1 (D-1) „Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych”, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., stan na dzień 1.09.2010 (<http://www.plk-sa.pl/>).
- MRiRW 2012a. Projekt „Rozporządzenie MRiRW w sprawie warunków prowadzenia działalności w zakresie potwierdzania sprawności technicznej sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin”.
- MRiRW 2012b. Projekt „Ustawa o środkach ochrony roślin”.
- MRiRW 2012c. Projekt „Rozporządzenie MRiRW w sprawie badań w celu potwierdzenia sprawności technicznej sprzętu do stosowania środków ochrony roślin”.
- Normy EN ISO 16119 „Agricultural and forestry machinery -- Environmental requirements for sprayers” (opublikowane).
- Normy EN ISO 16122 „Agricultural and forestry machines -- Sprayers and liquid fertilizer distributors -- Inspection of equipment in use” (w opracowaniu).
- Wiśniewska K. i Poliński J. 2012. Ekspertyza wykonana na zlecenie MRiRW pt: „Wymagania techniczne dla sprzętu montowanego na pojazdach szynowych służącego do stosowania środków ochrony roślin oraz zasady jego kontroli” – Instytut Kolejnictwa, nr pracy 4480/11, s. 28, 2012 (<http://bip.minrol.gov.pl/>).

Kontakt:

dr inż. Artur Godyń
Instytut Ogrodnictwa
Oddział Sadownictwa
Zakład Agrotechnologii
96-100 Skierniewice,
ul. Pomologiczna 18

E-mail: artur.godyn@inhort.pl

Tel.: +48 46 834 52 61