

# TECHNIKI APLIKACJI GNOJOWICY. CZ. 1.

Streszczenie

*Tradycyjnie w Polsce podstawowym środkiem do przewozu i rozlewania gnojowicy na powierzchnię gleby łąk i pastwisk jest wóz asenizacyjny. Obecnie powszechnie wyposażane są one w nową generację urządzeń do wglębnego aplikowania gnojowicy. Omówiono rodzaje wozów asenizacyjnych oraz rozlewanie gnojowicy przez deszczowanie.*

## 1. Wstęp

Obecnie trudno sobie wyobrazić rolnictwo bez intensywnego stosowania nawozów naturalnych i mineralnych. Ich nieodpowiednie stosowanie (wielkość dawki, składowanie, aplikowanie) powoduje niekorzystną emisję gazów do atmosfery. Do najważniejszych z nich zaliczamy tzw. gazy cieplarniane, tzn. tlenki węgla, metan, tlenki azotu oraz amoniak. Metan  $CH_4$  powstaje np. w warunkach rozkładu beztlenowego gnojowicy w zbiorniku. Z kolei amoniak  $NH_3$  powstaje podczas składowania i aplikacji nawozów naturalnych. Amoniak wraca na ziemię z opadami, ulegając nitrifikacji i tym samym zakwasza środowisko.

Wielkość emisji amoniaku generowana przez rolnictwo jest w 75% spowodowana przez czynniki związane z hodowlą (w tym stosowanie nawozów naturalnych), zaś tylko w 25% przez tzw. chemizację rolnictwa. Wielkość emisji amoniaku z budynków inwentarskich zależy od rodzaju inwentarza, sposobu chowu i żywienia. Największa emisja (straty) występuje w chlewniach i kurnikach, dochodząc do 25% ilości azotu wydalanego z odchodami. Z kolei straty amoniaku podczas przechowywania nawozów naturalnych zależą od rodzaju i składu nawozu, czasu i sposobu przechowywania, rozmiarów zbiornika i warunków meteorologicznych. Straty amoniaku z gnojowicy w zbiorniku są niskie w porównaniu do tradycyjnie składowanego obornika (ok. 30%). Emisje amoniaku podczas aplikacji zależą przede wszystkim od sposobu ich aplikacji: irygacja, rozbryzgowo, pasmowo, doglebowo. Najwyższe straty amoniaku (ok. 49% azotu ogółem) zanotowano podczas aplikowania gnojowicy na użytkach zielonych przy użyciu wozu asenizacyjnego z płytką rozbryzgową [3]. Straty amoniaku podczas aplikacji gnojowicy za pomocą aplikatorów doglebowych do głębokiej aplikacji są przeciętnie o 90% mniejsze w porównaniu ze stratami amoniaku podczas aplikacji wozami asenizacyjnymi z płytkami rozbryzgowymi. Z kolei stosowanie aplikatorów doglebowych do płytkowej aplikacji oraz systemu węży wleczonych zmniejsza straty amoniaku odpowiednio o 60 i 10%.

Najlepszym rozwiązaniem aplikacji gnojowicy jest jej bezpośrednio wprowadzanie do gleby. Gnojowica powinna być przykryta lub wymieszana z glebą nie później niż następnego dnia po jej aplikacji [6]. Stosowanie pogłównie gnojowicy odbywa się za pomocą węży rozlewowych, a na użytkach zielonych dopuszcza się stosowanie płytek rozbryzgowych. Oczywiście bez względu na sposób aplikacji gnojowicę należy rozprowadzać równomiernie na całej powierzchni pola. Wymaga to stosowania odpowiedniego sprzętu i jego dobrej regulacji. Najskuteczniejszym sposobem ograniczenia strat azotu z gnojowicy na etapie aplikacji jest używanie wozów asenizacyjnych z przystawkami do doglebowego lub do pasmowego wprowadzania gnojowicy. Innym rozwiązaniem aplikacji gnojowicy, rzadko stosowanym, jest deszczowanie.

Zabieg ten jest możliwy przy odpowiednim przygotowaniu gnojowicy i odpowiednim doborze urządzeń. System rozlewania gnojowicy ma również istotne znaczenie w zmniejszeniu wydzielania odorów. Jeżeli przyjąć za odniesienie rozlewanie płytkami rozbryzgowymi, to przy stosowaniu węży wleczonych następuje zmniejszenie wydzielania odoru o 35%, a przy wprowadzaniu do gleby o 90%. Zastosowanie tych metod powoduje jednak wzrost kosztów odpowiednio o 30% i 160%.

Stosując różne metody aplikacji gnojowicy należy mieć na względzie ochronę środowiska przyrodniczego. Dlatego należy tak dobrać środki techniczne do aplikacji gnojowicy, aby nie występowała wysoka emisja odorów i amoniaku do powietrza, emisja azotanów i fosforanów do gleby, wody gruntowej i powierzchniowej.

## 2. Wozy asenizacyjne

Wozy asenizacyjne były i są nadal podstawowym środkiem do przewozu i rozprowadzenia gnojowicy. Krajowa oferta rynkowa zawiera szerokie spektrum typów i modeli wozów asenizacyjnych. Oprócz krajowych producentów wozów asenizacyjnych, jak MEPROZET Kościan i POMOT Chojna, swe wyroby w Polsce oferują firmy zagraniczne: Joskin, Bauer, Zunhammer czy Samson [4]. Oferowane wozy dostosowane są do współpracy z deszczownicami oraz urządzeniami do naglebowego lub doglebowego wprowadzania gnojowicy na pola uprawne.



Rys. 1. Wóz asenizacyjny firmy MEPROZET ze stożkiem rozlewowym

Fig. 1. Sewage Cart of the MEPROZET company with the spilling cone

Wozy asenizacyjne przystosowane są do pobierania, transportowania i rozprowadzania gnojowicy, ścieków

komunalnych i rozlewania na polu. W Polsce dotychczas dominował tradycyjny sposób rozlewania gnojowicy z użyciem ciągnika rolniczego i wozów asenizacyjnych z płytkami rozbryzgowymi. Nieprzetworzona gnojowica jest wówczas wylwana pod ciśnieniem przez dyszę wylotową na nachylony talerz, który zwiększa zasięg rozlewania. Ten system aplikacji gnojowicy wiąże się z dużymi stratami jej wartości nawozowej i silną emisją odorów. Aby tego uniknąć producenci wozów proponują rozlewanie gnojowicy jak najniżej powierzchni pola. Dlatego stosowane są stożki rozlewowe, które montowane są zawiasowo, aby ułatwić pompowanie w razie braku dodatkowego zaworu i aby ograniczyć całkowitą długość pojazdu podczas transportu po drogach. Pod względem trakcyjnym rozróżnia się wozy asenizacyjne samojezdne i agregowane z ciągnikami rolniczymi. Wyposażone są w układy jezdne jednoosiowe, dwuosiowe (tandem) lub trzyosiowe. Jednak podstawowym parametrem wozów jest pojemność ich zbiornika, która kształtuje się w zakresie od ok. 2 do 8 tys. litrów.



Rys. 2. Wóz asenizacyjny firmy Zunhammer wyposażony w rozdzielacz głowicowy  
Fig. 2. Sewage Cart of the Zunhammer company equipped with the head distributor

Warunkiem wzrastającego aplikowania gnojowicy nowoczesnymi wozami asenizacyjnymi, będzie możliwości jej precyzyjnego rozlewu oraz wyposażenie wozów w systemy automatyzacji pracy podczas napełniania i opróżniania. Dlatego w celu zwiększenia konkurencyjności wyposaża się je w dodatkowe urządzenia, m.in. w rozdzielacze, rampy z węzami wleczonymi, rozlewacze pasmowe z redlicą stopkową, aplikatory tarczowe lub talerzowe. Przewiduje się, że ze względu na koszty (oszczędności paliwa i pracy) duże fermy hodowlane będą dążyły do zakupu wielkopojemnościowych wozów asenizacyjnych. Popyt na takie wozy będzie również rósł w miarę upowszechniania się w dużych gospodarstwach nowoczesnych ciągników o mocy powyżej 120 kW [5].

### 3. Deszczowanie

Deszczowanie gnojowicy jest stosunkowo rzadko stosowane w praktyce ze względu na dobór specjalnego zestawu urządzeń. Według Koriatha [1] metoda deszczowania gnojowicą powinna być stosowana w połączeniu z wodą czystą lub ściekami. Przy kombinowanym deszczowaniu (gnojowicą i wodą) maksymalnie wykorzystuje się urządzenia deszczujące do nawadniania i nawożenia. Tego typu rozwiązanie stosuje się wówczas, kiedy zbiornik lub laguna z gnojowicą zlokaliz-

owane są blisko pola, na którym ma być stosowana jej aplikacja. Kiedy pole jest oddalone od miejsca magazynowania gnojowicy budowany jest rurociąg główny, zakopany pod ziemią, wyposażony w zawory wylotowe w wielu miejscach na polu. Można do tego celu wykorzystać istniejącą sieć deszczowni. Wówczas po zakończeniu deszczowania gnojowicą lub jej mieszaniną z wodą należy przepłukać instalacje samą czystą wodą. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie elastycznego węża zwijanego i armatki gnojówkowej, dołączonej do ruchomego wózka. Gnojowica podawana do systemu zraszającego zawiera wiele cząstek stałych, co powoduje, że promień zasięgu zraszacza ulega zmniejszeniu do 20% (przy suchej masie gnojowicy do 9%). Dlatego stosując tę metodę należy zmniejszyć rozstaw zraszaczy dalekiego zasięgu (powszechnie stosowanych). Ważnym aspektem jest dobór dyszy zraszaczy. Wiadomym jest, że gnojowica stanowi bardzo agresywne środowiska dla części metalowych, dlatego dysze zazwyczaj wykonywane są z gumy. Daje to możliwość bezawaryjnej pracy nawet w przypadku występowania cząstek stałych do 20 mm.



Rys. 3. Agregat ciągnikowy do aplikacji gnojowicy z rurociągiem umieszczonym na ciągniku duńskiej firmy Kyndestoft Maskinfabrik ApS  
Fig. 3. Tractor Unit to the slurry application with the pipeline put on the tractor of the Danish company Kyndestoft Maskinfabrik ApS



Rys. 4. Rampa z dyszami rozbryzgowymi pozwala na rozlewanie gnojowicy na powierzchni na szerokości od 12 do 24 m (system Gre firmy Jeantil)  
Fig. 4. Ramp with splashing nozzles lets spilling slurry on the surface on the breadth from 12 up to 24 m (Gre system of the Jeantil company)

Do aplikacji gnojowicy przez irygację stosuje się również wozy asenizacyjne wyposażone w rozdzielacze deszczujące boczne (do podlewania na prawą lub lewą stronę), rozlewacze szerokościowe, działka do irygacji (stosowane przede wszystkim na terenach górzystych) lub w rampy z dyszami rozbryzgowymi. Rampy pozwalają rozlać gnojowicę na szerokim obszarze (od 12 do 24 m), rozbryzgując ją nisko nad



powierzchnią gleby (60-70 cm). Tego typu systemy oferują firmy Joskin (system Multitwist, Twinjet), Jeantil (system GRE) oraz Veenhuis [4]. W systemie Multitwist końcówka rozlewająca lub rozpryskująca jest zainstalowana na końcu każdej dyszy wychodzącej i składa się z giętkiego, kauczukowego stożka, skierowanego na pierścień rozbryzgowy. Doprowadzenie gnojowicy do końcówek rozlewających odbywa się elastycznymi przewodami (firma Jeantil) lub rurami, z których zbudowana jest rampa (firma Joskin). Liczba dysz uzależniona jest od systemu, np. Multitwist od 8 lub 10 szt., Multitwist - Twinjet zawsze 2 szt., GRE 4W od 4 do 12 szt. Rampy montowane są na wspornikach z możliwością regulacji wysokości położenia. Ze względu na duże szerokości robocze tych systemów są one składane hydraulicznie lub ręcznie do transportu tak, aby uzyskać wymaganą szerokość transportową 3 m. Firma Joskin wyposaża każde skrzydło rampy w system zabezpieczający *anti-crash*. Jest to system pozwalający na zabezpieczenie belki przed uderzeniem w glebę w przypadku, kiedy koła wozu wjadą na nierówność. Wówczas całe skrzydło rampy kieruje się automatycznie ku górze (maksymalnie 55 cm), a następnie powraca do pozycji początkowej.



Rys. 5. Nisko zawieszona rama z płytkami rozbryzgującymi zwiększa regularność rozlewania (system firmy Veenhuis)  
Fig. 5. Low position of the hung frame with splashing tiles is increasing regularity of spilling process (system of the Veenhuis company)

Podstawowym ograniczeniem w stosowaniu deszczowni do aplikacji gnojowicy jest prędkość wiatru podczas zabiegu, która nie powinna przekraczać 7 m/s. W przypadku stosowania armatki do deszczowania stosuje się wysokie ciśnienie (ok. 6 barów).



Rys. 6. System Multitwist firmy Joskin zapewnia równomierne rozmieszczenie gnojowicy na powierzchni

Fig. 6. The Multitwist System of the Joskin company is assuring the regular slurry distribution on the surface

Deszczowanie może być również wykonywane nad powierzchnią gleby i pod niskim ciśnieniem. Powoduje to powstanie większych kropli, co pozwala uniknąć zbytniego rozdrobnienia i unoszenia przez wiatr. Do tego celu stosuje się belki rozlewające z zamocowanymi końcówkami rozbryzgowymi, np. talerzami. W Polsce do aplikowania gnojowicy metodą deszczowania stosuje się najczęściej rurociągi przetaczane lub nawijane. W krajach europejskich częściej stosuje się rurociągi obrotowe lub frontalne [2].

#### 4. Literatura

- [1] Koriath H. i inni: Güllewirtschaft-Gülledüngung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1975.
- [2] Kuter J.: Gospodarka gnojowicą. Wrocław 1994.
- [3] Marcinkowski T., Pietrzak S.: Straty amoniaku z obornika i gnojówki bydłowej w różnych warunkach ich stosowania. Nawozy i nawożenie *Fertilizers and Fertilization* 2006 (VIII) Nr 4(29).
- [4] Materiały informacyjne i strony internetowe: <http://www.bauer-vo.com>, <http://www.jeantil.com>, <http://www.joskin.com>, <http://www.kyndestoft.dk>, <http://www.meprozet.pl>, <http://www.pomot.pl>, <http://www.samson-agro.dk>, <http://www.veenhuis.com>, <http://www.zunhammer.de>
- [5] Woźniak W., Radniecki J., Zbytek Z.: Badanie rynku. Produkcja i sprzedaż wozów asenizacyjnych dla rolnictwa. Maszynopis. Biblioteka PIMR, Poznań 2008.
- [6] Zbytek Z., Talarczyk W.: Gnojowica a ochrona środowiska naturalnego. TROL nr 4/2008.

## LIQUID MANURE SPREADING TECHNIQUES. PART 1.

### Summary

In Poland farmers traditionally apply slurry tankers for transport and spreading of liquid manure onto pasture and meadow soil surface. Presently, slurry tankers are often equipped with a new generation of tools for an in-depth liquid manure spreading. The study presents types of slurry tankers as well as liquid manure spreading by way of spray irrigation.



### 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.