

# WYPOSAŻENIA WOZÓW ASENIZACYJNYCH USPRAWNIAJĄCE PRACĘ MASZYN DO NAWOŻENIA NAWOZAMI PŁYNNYMI

Streszczenie

*W artykule przedstawiono urządzenia stosowane w wozach asenizacyjnych służące do rozprowadzania nawozów płynnych. Omówiono działanie niektórych mechanizmów wspomagających pracę tych maszyn stosowanych przez różnych producentów.*

## Wstęp

Nawożenie jest jednym z podstawowych zabiegów pielęgnacyjnych, o których nie wolno zapominać. Jego brak nie zagraża roślinie śmiercią, lecz powoduje, że jej wzrost nie będzie taki, jak byśmy sobie życzyli. Powolne rozwijanie się rośliny bardzo zmniejsza możliwości jej kształtowania. Oprócz tego nienawożona roślina gorzej znosi zabiegi formowania jej kształtu i jest bardziej podatna na choroby. Chcąc zagospodarować dużą ilość płynnych nawozów niezbędne jest użycie odpowiednio przeznaczonych do tego maszyn.

Rozlewacze do nawozów płynnych mogą być dostosowane do rozprowadzania swojej zawartości na powierzchni pola lub też do wprowadzania jej pod powierzchnię gleby. Najważniejszym wymaganiem agrotechnicznym stawianym rozlewaczom do nawozów płynnych, zwanych też wozami asenizacyjnymi, jest zapewnienie stałego wydatku cieczy podczas pracy, niezależnie od chwilowego stanu napełnienia zbiornika. Ponadto wszystkie zespoły robocze rozlewacza muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Rozlewacze na ogół są wyposażone we własne urządzenia służące do samonapełniania w miejscu pobierania cieczy oraz urządzenia umożliwiające wprowadzenie cieczy na głębokość do 30 cm pod powierzchnię gleby [6].

W czasie ostatniego dziesięciolecia obserwuje się dynamiczny rozwój konstrukcji maszyn przeznaczonych do nawożenia nawozami płynnymi. Spowodowane jest to między innymi koniecznością odpowiedniego zagospodarowania dużej ilości płynnych nawozów organicznych. Jednak w wielu krajach europejskich przyczyniają się one do zagrożenia dla naturalnego środowiska. Duże ilości nawozów rozprowadzanych tradycyjnymi metodami stanowią często poważne zagrożenie dla wód powierzchniowych oraz terenów. Dla konstruktorów maszyn stało się to powodem do poszukiwań nowych rozwiązań technicznych. Powstały nowoczesne maszyny, których walory eksploatacyjne uczyniły bardzo popularnymi w wielu krajach Europy.

## Materiał i metody

Źródłem danych wykorzystanych w niniejszej pracy był przegląd literatury związanej z zagadnieniem nawożenia nawozami płynnymi. W związku z koniecznością przedstawienia nowych rozwiązań technicznych niezbędne było również skorzystanie z aktualnych ofert producentów zamieszczonych na ich stronach internetowych i w katalogach. Na podstawie zebranych danych źródłowych przedstawiono, rozwiązania stosowane w wozach asenizacyjnych polepszające efektywność nawożenia.

## Dyskusja i wyniki

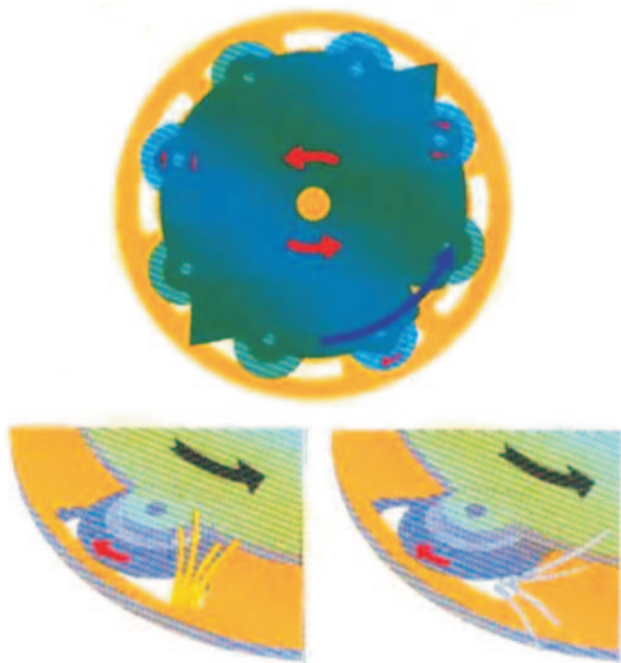
Przodującym producentem wozów asenizacyjnych jest belgijska firma Joskin. Oferta firmy obejmuje szeroką gamę wozów asenizacyjnych, które różnią się głównie pojemnością zbiornika oraz dodatkowym wyposażeniem. Rodzaj, ilość i jakość realizowanych czynności są wymaganiami spełnianymi oczekiwania klienta, które są zależne od jego potrzeb. Wymieniony producent proponuje nawet sześć różnych rozwiązań do ustawiania dyszła zaczepowego na okres parkowania w postaci: ręcznego mechanicznego podnośnika, koła podporowego, hydromechanicznego podnośnika napędzanego ręcznie, podpory napędzanej siłownikiem hydraulicznym, płozy montowanej i płozy wysuwanej hydraulicznie.

Oprócz tego wozy asenizacyjne o dużych pojemnościach zbiornika na podwoziu trójosiowym, są wyposażane w hydro-pneumatyczny zespół pozwalający na pochylanie zbiornika. Jest on przydatny podczas szybkiego transportu po drogach publicznych. Zastosowanie go umożliwia korzystniejsze rozłożenie masy maszyny wraz z jej zawartością na jej osie i współpracującego z nią ciągnika [3].

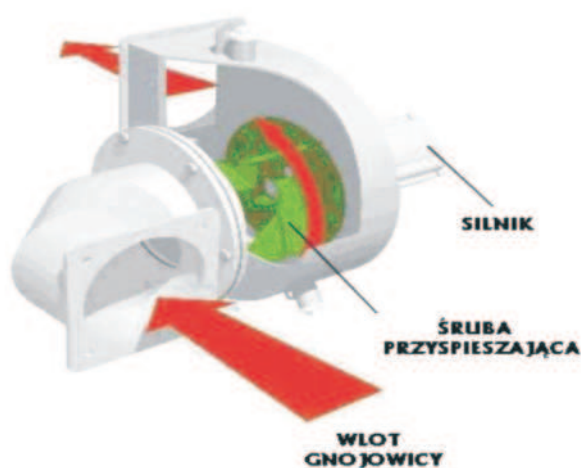
W wozach asenizacyjnych przeznaczonych do powierzchniowego rozprowadzania płynnych nawozów organicznych stosowane są zespoły w postaci belki z węzami rozlewającymi bądź też dyszami rozbryzgowymi oraz działka zwane systemem Garda. System ten zapewnia większe możliwości pracy w trudnych warunkach terenowych z racji dalekiego rozprowadzania nawozu. W systemie tym stosuje się "działko strażackie", pompę próżniową oraz pompę odśrodkową do jego zasilania. Działko montuje się na górnej części zbiornika i może być hydraulicznie obracane w pozycji pionowej i poziomej. Nawóz, który ma być rozprowadzony w późniejszym czasie na polu zawiera dużo „zanieczyszczeń” stałych o znacznych rozmiarach, dlatego też prawidłowe funkcjonowanie wozów asenizacyjnych wymaga często homogenizacji. Firma Joskin oferuje kilka rozwiązań pozwalających na częściowe ujednorodnienie materiału znajdującego się w zbiorniku. Najprostszym rozwiązaniem jest mieszadło pneumatyczne lub hydrauliczne. W mieszadle pneumatycznym czynnikiem "wykonawczym" jest powietrze włączane pompą do przewodu z otworami, który jest umieszczony w dolnej części zbiornika. Tego typu rozwiązania zapobiegają jedynie sedymentacji zawieszin i osadzeniu się na dnie zbiornika frakcji stałej o dużej gęstości, nie zapewniają jednak rozdrabniania cząstek znacznych rozmiarów.

System Scalper zapewnia najbardziej ujednorodniający proces materiału znajdującego się w zbiorniku (rys. 1). Pełni on równocześnie dwie funkcje (rozdzielacza oraz homogenizatora) i jest głównym zespołem dodatkowego wyposażenia przyczep asenizacyjnych stosowanych do wprowadzania płynnych nawozów organicznych bezpośrednio do gleby. Jego

zasadniczym elementem roboczym jest napędzana hydraulicznie tarcza z umieszczonymi na jej obwodzie małej średnicy nożykami w kształcie koła, które współpracują z otworami tarczy nieruchomej. W czasie pracy tego zespołu nożyki dodatkowo obracają się samoczynnie w kierunku przeciwnym do obrotu tarczy. Taka współpraca nożyków z otworami tarczy nieruchomej działa na duże części zawarte w płynnym nawozie organicznym jako nożyce. Odpowiednio ukształtowane otwory w tarczy nieruchomej zapewniają właściwą pracę nożyków na całej ich długości. Aplikatory płynnych nawozów organicznych o dużej szerokości roboczej (oferowane przez firmę Joskin) są wyposażane w dwa systemy typu Scalper [2].



Rys. 1. Zespół ujednorodniający typu Scalper [2]  
Fig. 1. Homogenizing unit type Scalper [2]



Rys. 2. Turbonapełniacz zaopatrzony w śrubę przyspieszającą przepływ gnojowicy [2]  
Fig. 2. Turbofiller with slurry flow accelerating screw [2]

Uzyskiwanie szybszego i bardziej płynnego pompowania gnojowicy, możliwe jest dzięki efektowi Turbo, gdzie pompowanie 20 000 litrów zajmuje kilka minut bez przeciążania pompy. Turbonapełniacz jest przegrodą zaopatrzoną w śrubę przyspieszającą przepływ gnojowicy (rys. 2). Jego efekt odśrodkowy pozwala nawet zredukować podciśnienie panujące w pompie, gdyż gnojowica wtłaczana do zbiornika

ciągnie za sobą gnojowicę, która jest z tyłu. Natężenie przepływu jest zatem dużo lepsze. Ponadto, napełnienie zbiornika jest pełniejsze, gdyż gnojowica jest „pchana” pod masę już zassaną. Co więcej, gnojowica jest o wiele mniej rozcieńczona i znacznie mniej spieniona. Zamocowanie turbonapełniacza jest możliwe tak samo na zaworach ssawnych, jak i na ramieniu Jumbo, ramieniu przegubowym i wysięgnikach [2].

Polski producent wozów asenizacyjnych Meprozet z Kościana oferuje hydrosiewnik przeznaczony do obsiewania hałd kopalnianych, poboczy dróg i autostrad, składowisk odpadów komunalnych, nieużytków o lotnej strukturze podłoża itp. Obsiewanie terenu odbywa się za pomocą działka strażackiego umieszczonego na zbiorniku. Działko wyrzuca nasiona pod ciśnieniem 1 MPa na odległość około 40 m. Jako czynnik nośny dla nasion wykorzystuje się półpłynne osady z oczyszczalni ścieków komunalnych lub masę makulaturową. Hydrosiewnik bazuje na konstrukcji wozu asenizacyjnego z pompą śrubową o wydajności 40 m<sup>3</sup>/h. Na zbiorniku zamontowany jest podest dla operatora, właz zasypowy oraz działko strażackie. Za pomocą układu zaworów uzyskuje się zasysanie czynnika pompą śrubową z dowolnego źródła, mieszanie w obiegu zamkniętym i zasilanie działka. W zbiorniku umieszczone jest mieszadło skutecznie miksujące zawartość zarówno na postoju, jak i podczas jazdy. Podest jest wyposażony ponadto w żuraw ułatwiający załadunek nasion do zbiornika. Do napędu hydrosiewnika niezbędny jest ciągnik rolniczy o minimalnej mocy silnika 57 kW (78 KM), który jest wyposażony w dolny zaczep transportowy do przyczep jednoosiowych [7].

Do najbardziej uciążliwych i niehigienicznych czynności wykonywanych podczas obsługi wozu asenizacyjnego może być rozkładanie i składanie węża ssącego. W ofercie producenta występują wozy asenizacyjne z uchylną rurą ssącą i dyszlem resorowanym. Umieszczenie końcówki w gumowym gnieździe stożkowym umożliwia napełnienie zbiornika bez konieczności wychodzenia z kabiny ciągnika. Rozwiązanie to w znacznym stopniu zmniejsza pracochłonność i poprawia warunki higieniczne przy obsłudze wozu [7].

Fińska firma Konepaja Kääriäinen Ky wyposaża wozy asenizacyjne w dystrybutor, który pełni również funkcję homogenizatora. Składa się on z tarczy, która ma w środkowej części otwór z rozmieszczonymi w nim elementami stanowiącymi przeciwną dla trójkątnego wirnika noże. Trzy dodatkowe ramiona wirnika pełnią funkcję rozdzielania aplikowanego materiału do przewodów rozprowadzających. W wozach asenizacyjnych oferowanych przez renomowane firmy ważnym elementem dodatkowego wyposażenia są aplikatory iniekcyjne. Umożliwiają one wprowadzanie płynnych nawozów zarówno organicznych, jak i mineralnych bezpośrednio do gleby. Zapobiega to stratom składników pokarmowych, ogranicza nieprzyjemny zapach w sąsiedztwie nawożonych pól i łąk, przyczynia się do równomierniejszego rozprowadzenia nawozu. Ponadto może eliminować zmywanie powodowane opadami deszczu. Jest to szczególnie istotne na terenach o znacznym pochyleniu i na glebach o małej przepuszczalności [5].

Holenderski producent wozów asenizacyjnych Vredo oferuje samojezdne modele, które wyposażono w aplikatory umożliwiające dogłębne nawożenie płynnymi nawozami organicznymi. Przy czym szerokość robocza jednego z czterech oferowanych modeli oznaczonego symbolem SV 6432 wynosi 6,4 m (tab. 1). Na czas transportu aplikator jest składany i umożliwia przemieszczanie się po drogach publicznych. Aplikator wyposażony w tarczowe redlice jest niezmiernie przydatny przy nawożeniu terenów zadarnionych. Niektóre konstrukcje redlic pozwalają na pracę wozem asenizacyjnym na uwrociach, gdzie przy standardowym typie redlic możliwe jest tylko nawożenie podczas przemieszczania się maszyny po

linii prostej. Oferowana maszyna ma budowę modułową. Jej czterołożowa jednostka napędowa znajduje wielorakie zastosowanie w rolnictwie (np. napęd siewczarki, kosiarki czołowej). Dzięki sterowaniu wszystkimi kołami maszyny możliwe jest uzyskanie dużej manewrowości podczas realizacji prac polowych.

Tab. 1. Podstawowe dane techniczne samojezdnych wozów ase-nizacyjnych firmy Vredo [4]

Table 1. Basic technical data of self-propelled slurry tankers - Vredo [4]

Wyszczególnienie	SVD 4422	SVD 5226	SVD 6030	SVD 6432
Szerokość robocza [m]	4,4	5,2	6,0	6,4
Rozstaw rzędów [cm]	20	20	20	20
Ilość części aplikatora	3	3	3	3
Masa [kg]	750	895	895	1345
Szerokość transportowa [m]	2,6	2,6	2,6	2,6
Wysokość transportowa [m] (aplikator 0,5 m od gruntu)	2,75	3,2	3,6	3,75

Niemiecka firma Vogelsang oferuje rozwiązania urządzeń przeznaczonych do pompowania, homogenizowania oraz rozprowadzania płynnych nawozów organicznych. Szczególnie na zwrócenie uwagi zasługuje zespół przeznaczony do dystrybucji i rozdrabniania materiałów włóknistych znajdujących się w nawozie płynnym. Jego głównym elementem roboczym jest wirujący nóż trójramienny współpracujący z kratą znajdującą się pod nim. Do elementu rozdzielczego dostaje się następnie ujednorodniony materiał, gdzie następnie kierowany jest przez tarczę bezpośrednio do przewodów rozprowadzających. Należy tu dodać, iż mogą to być tylko węże rozlewające lub węże doprowadzające nawóz do redlic. Takie rozwiązanie zespołu rozdzielczego zapewnia dodatkową homogenizację, która realizowana jest w miejscu dostarczania nawozu do tarczy dystrybutora. Oprócz tego wymieniona firma jest producentem wielu wariantów urządzeń przeznaczonych do realizacji różnych czynności. Niektóre z nich spełniają również funkcję homogenizatora inne zaś pozwalają tylko na przepompowywanie płynnych nawozów. W zestawach tych stosowane są wydajne pompy HiFlo (rys. 3). Posiadają one dwa wirniki ukształtowane w postaci sześciobocznych kół skośnych, które zapewniają dużą wydajność i niezawodność a oprócz tego małą wrażliwość na zawartość stałych substancji w przemieszczanym nawozie płynnym [1].



Rys. 3. Rotacyjna pompa wyporowa z dwoma wirnikami z sześciobocznymi kołami skośnymi [1]

Fig. 3. Rotary pump with two rotors equipped with skew six-tooth wheels [1]

### Podsumowanie

Zaprezentowane rozwiązania zastosowane w wozach asenizacyjnych pozwalają na realizację i preferowanie proekologicznej mechanizacji zabiegu, jakim jest nawożenie. Do niedawna do rozprowadzania nawozów płynnych na polu stosowano przede wszystkim wozy asenizacyjne wyposażone wyłącznie w tradycyjną łyżkę rozbryzgową. Obecnie w ofercie producentów zarówno krajowych, jak i zagranicznych znajdują się nie tylko rozlewacze powierzchniowe, ale również bogaty asortyment aplikatorów dozujących płynny nawóz pod powierzchnię gleby, działka strażackie i inne. Wszystkie opisane rozwiązania konstrukcyjne maszyn przyczyniają się do poprawienia sposobu i jakości rozprowadzenia na wozów ciekłych.

### Literatura

- [1] Katalog firmy Vogelsang Drehkolbenpumpen „Ihr Starker Partner In Der Gülletechnik” D11/2002 4000.
- [2] Katalog firmy Joskin „Da steckt Technik drin”.
- [3] [www.joskin.com](http://www.joskin.com)
- [4] <http://www.vredo.com/mme/upload/Folder%20SV%20NL%202-2006.pdf>
- [5] Katalog firmy Konepaja Kääriäinen Ky „Pomo-Livakka” Jakolaite.
- [6] Waszkiewicz C., Kuczewski J.: Maszyny rolnicze. Maszyny i urządzenia do produkcji roślinnej. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1996.
- [7] [www.meprozet.pl](http://www.meprozet.pl)

## EQUIPMENT OF SLURRY TANKERS IMPROVING THE WORK OF FERTILIZER MACHINES WITH LIQUID MANURE

### Summary

This article presents the devices exerted in slurry tankers used to distribution of liquid fertilizers. Some of the machine's work supporting a performance of these machines and used by different producers has been described.